

Aus der Klinik für Anästhesiologie  
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Qualitätssicherung von Schulungskonzepten  
für eine intensivmedizinische Personalreserve im Rahmen der Covid-19  
Pandemie

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
der Universitätsmedizin  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
vorgelegt von

Vorgelegt von  
Sabrina Manuela Schmidt  
aus Mechernich

Mainz, 2022

Wissenschaftlicher  
Vorstand:

[REDACTED]

1. Gutachter:

[REDACTED]

2. Gutachter:

[REDACTED]

Tag der Promotion:

6.12.2022

## Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS	5	
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6	
1	EINLEITUNG	7
1.1	Überblick .....	7
1.2	Ziel der Dissertation.....	8
2	THEORETISCHER HINTERGRUND	10
2.1	Problembeschreibung.....	10
2.1.1	COVID-Erkrankung.....	10
2.1.2	Überlastung von Gesundheitssystemen .....	15
2.1.3	Beispiele für die Überlastung von Gesundheitssystemen.....	17
2.2	Reduktion von Angst durch Förderung von Resilienz .....	19
2.2.1	Angst und Absentismus.....	19
2.2.2	Resilienz.....	20
2.2.3	Möglichkeiten der Förderung von Resilienz in der Intensivmedizin.....	21
2.3	Schulungskonzepte zum intensivmedizinischen Kompetenzerwerb .....	22
2.3.1	Präsenzschiung .....	22
2.3.2	Digitale Konzepte.....	22
2.3.3	Didaktik von COVID-19 Schulungen.....	23
2.4	Personalreserven.....	26
2.4.1	Bestandspersonal .....	26
2.4.2	Potentielle Personalreserven .....	27
3	MATERIAL UND METHODEN	28
3.1	Ethische Grundlage .....	28
3.2	Design und Rahmenbedingungen der Studie .....	28

3.3	Ein- und Ausschlusskriterien .....	29
3.3.1	Zeitraum und Stichprobe .....	29
3.3.2	Einschlusskriterien.....	29
3.3.3	Ausschlusskriterien.....	29
3.4	Schulungskonzept der COVID-19 Pandemie .....	30
3.5	Evaluation .....	36
3.6	Statistische Analyse.....	44
4	ERGEBNISSE	45
4.1	Deskription der Stichprobe .....	45
4.2	Ergebnisse des Fragebogens in Subkapiteln .....	45
4.2.1	Angst.....	45
4.2.2	Kompetenzerwerb.....	46
4.3	Geschulte Mitarbeiter (aufgeschlüsselt nach Qualifikationsstufen und Modulen in der ersten und zweiten Welle).....	47
4.4	Tatsächlicher Mitarbeiterereinsatz aus der Personalreserve in der zweiten Welle .....	48
5	DISKUSSION	49
5.1	Eigene Daten .....	49
5.2	Vergleich der eigenen Daten mit der Literatur .....	51
5.3	Limitationen.....	55
5.4	Konklusion und Ausblick.....	56
6	ZUSAMMENFASSUNG	59
7	LITERATURVERZEICHNIS	62
	DANKSAGUNG	70
	LEBENS LAUF	71

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klinische Klassifikation der COVID-19 Infektion (nach dem ständigen Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger am Robert Koch-Institut) .....	11
Tabelle 2: Erfasste Symptome für Covid-19-Fälle in Deutschland (Meldedaten) .....	12
Tabelle 3: Überblick über zugelassene Impfstoffe in der EU nach der Europäischen Kommission (Stand Oktober 2021) .....	15
Tabelle 4: Modulübersicht der S1 Leitlinie.....	24
Tabelle 5: Übersicht über die Checklisten und deren Inhalte .....	33
Tabelle 6: Ratingskala der Kompetenzbereiche.....	46
Tabelle 7: Teilnehmerzahlen entsprechend der Module .....	48

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: QR-Code mit Link zur Datencloud (Stand 03.02.2022) .....Seite 32

Abbildung 2: Eigens konzipierter Fragebogen .....Seite 38

# **1 Einleitung**

## **1.1 Überblick**

Im Zuge der COVID-19 Pandemie wurde das Netzwerk Universitätsmedizin der deutschen Universitätsklinika durch eine Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung geschaffen. Regional adaptive Versorgungsstrukturen und -prozesse für ein evidenzgeleitetes Pandemiemanagement wurden durch dieses Netzwerk entwickelt, getestet und implementiert. In der Universitätsmedizin Mainz wurden im Rahmen des egePan Projekts dieses Netzwerks Schulungskonzepte zur Personalrekrutierung für eine Versorgungsreserve erstellt, angewendet und evaluiert. Diese Schulungskonzepte und die Personalrekrutierung stellen eine potentielle Blaupause für die Bewältigung zukünftiger Pandemien, sowie Krisen und Katastrophen dar (Bundesministerium für Bildung und Forschung and Heyder, o.J.).

## **1.2 Ziel der Dissertation**

Die Intention dieser Dissertationsschrift ist es, Evidenz dafür zu schaffen, wie eine stehende intensivmedizinische Personalreserve durch Schulungsmaßnahmen aufgebaut werden kann. Primär soll die hier betrachtete Reserve zur intensivmedizinischen Bewältigung zukünftiger Pandemien dienen. Bei krisenhaftem Mehrbedarf an Intensivbetten, wie einem Massenanfall von Verletzten oder lokal erschöpften Intensivkapazitäten durch Personalausfall kann diese Reserve gegebenenfalls ebenfalls zur Patientenversorgung herangezogen werden. Hierfür sind künftig zwei mögliche Szenarien denkbar:

Im Falle einer homogenen Krisensituation, die sich mehr oder weniger gleichermaßen ausbreitet, wie im Pandemiefall, erscheint eine dezentral organisierte Personalreserve sinnvoll. Hierbei können sowohl zentral organisierte als auch dezentrale Schulungskonzepte Verwendung finden.

Hingegen ist bei einer heterogenen Katastrophe mit einer lokalen Überlastung auch eine intensivmedizinische Schnelleinsatzgruppe eine denkbare Alternative. Der überregionale Regelbetrieb bliebe dabei erhalten und die Schulungen hierfür können zentral abgehalten werden.

Das Bestreben der Dissertation liegt damit vor allem darin, aus der COVID-19 Pandemie Erkenntnisse für zukünftige Notlagen zu ziehen.

Im Weiteren erfolgt die aktuelle Literaturdarstellung zu bestehenden Personalrekrutierungskonzepten und deren Schulungsmodalitäten. Insbesondere werden didaktische Methoden, wie beispielsweise die Nutzung digitaler Bildungsangebote, erläutert. Einen anderen Schwerpunkt bilden die psychologischen Aspekte bei der Mitarbeiterrekrutierung. Unter diesem Gesichtspunkt sollen die Faktoren der Angst, des Burnouts und der Überlastung der Angestellten untersucht werden.

Der Fokus richtet sich auf die deskriptive Beschreibung der Konzepte der Universitätsmedizin Mainz und deren Klinik für Anästhesiologie.

Die Effektivität der Schulungen an der Universitätsmedizin Mainz wird analysiert und interpretiert. Es werden quantitative Schulungsdaten der ersten und zweiten Welle

ausgewertet, sowie die Evaluationsergebnisse eines Fragebogens dargestellt und die Rolle der freiwilligen Medizinstudierenden bei der Mobilisation von Fachkräften bewertet.

Diese Dissertation stellt eine explorative Vorstudie dar, auf deren Grundlage Hypothesen generiert werden, die in der Zukunft analysiert werden sollen. Die Hypothesen sind:

- 1.) Personalschulung reduziert Angst, Burnout und vermeidet Absentismus.
- 2.) Personalschulung erhöht Kompetenzen und verbessert die Prozess- und Ergebnisqualität.
- 3.) Personalschulung führt zu einer stehende Personalreserve.

## **2 Theoretischer Hintergrund**

Zunächst erfolgt im theoretischen Hintergrund die Analyse der COVID-19 Erkrankung und der daraus resultierenden Herausforderungen für die Krankenhäuser und insbesondere der Intensivstationen. Anschließend werden die einzelnen Aspekte zur Angstreduktion, dem Schulungskonzept und der Personalreserve vor dem Hintergrund der aktuellen Literatur näher betrachtet.

### **2.1 Problembeschreibung**

#### **2.1.1 COVID-Erkrankung**

Die COVID-19 Erkrankung wird durch das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Typ 2 (SARS-CoV-2) übertragen. Erstmals wurde die Erkrankung in Wuhan, China nachgewiesen. Im Verlauf der Pandemie entstanden diverse Mutationen des Genoms und in der Proteinstruktur des Erregers. Es resultierten neue Virusvarianten, die nach aktueller Datenlage Unterschiede in Ihrer Transmissionsrate vorweisen (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021).

Als wichtigster Transmissionsweg konnte die Tröpfchen- und Aerosolbildung identifiziert werden, so dass die Einhaltung von Abstandsregeln, die Verschärfung der Hygienestandards, regelmäßiges Lüften und das Tragen einer Mund-Nasen-Maske in der Bevölkerung etabliert wurde (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2021).

Eine Infektion ist sowohl im symptomatischen, als auch im präsymptomatischen und asymptomatischen Stadium möglich. Die Basisreproduktionszahl  $R_0$  lag zu Pandemiebeginn bei Werten zwischen 2,8 und 3,8 (Robert Koch Institut, 2021b). Der Median der Inkubationszeit liegt bei 5-6 Tagen (Yang et al., 2020). Nach 10-14 Tagen ist das 95. Perzentil erreicht worden (Lauer et al., 2020, McAloon et al., 2020). Bei 55-85% der Infizierten manifestiert sich die Erkrankung in unterschiedlichen Schweregraden, die sich in Tabelle 1 finden lassen (Buitrago-Garcia et al., 2020, Oran and Topol, 2020, Ständiger Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger am Robert Koch-Institut, 2020).

Tabelle 1: Klinische Klassifikation der COVID-19 Infektion (nach dem ständigen Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger am Robert Koch-Institut)

<b>Klassifikation</b>	<b>Definition</b>	<b>Symptome</b>
Leichte Erkrankung	Keine Pneumonie	
Moderate Erkrankung	Pneumonie	Keine Symptome einer schweren Pneumonie
Schwere Erkrankung	Schwere Pneumonie	Definiert durch Fieber und beidseitige Lungeninfiltrate und entweder Atemfrequenzen > 30/min, schwere Luftnot oder SpO <sub>2</sub> <90-94% bei Raumluft
Kritische Erkrankung	ARDS	
Kritische Erkrankung	Hyperinflammation	Klinisches Bild einer Sepsis, bzw. eines septischen Schocks mit Multiorganversagen

Symptomatisch wird der Infekt vornehmlich, wie in Tabelle 2 veranschaulicht, durch Geruchs- und Geschmacksverlust, Husten, Fieber und Schnupfen (Robert Koch Institut, 2021b). Zu schweren Pneumonien kam es in 1% der in Deutschland bestätigten Infektionen. In 2,6% nahm sie einen letalen Verlauf an (Robert Koch Institut, 2021b).

Tabelle 2: Erfasste Symptome für Covid-19-Fälle in Deutschland (Meldedaten)

Husten	40%
Fieber	27%
Schnupfen	29%
Störung des Geruchs- und/oder Geschmackssinns	22%
Pneumonie	1%

SARS-CoV-2 ist ein membranumhülltes RNA-Virus. Es nutzt die körpereigene ACE-2 Rezeptor abhängige Injektion, so dass seine Pathogenität vornehmlich in Geweben mit hoher ACE-2 Rezeptordichte vorzufinden ist (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021). Das Spikeprotein des Virus besteht aus zwei Untereinheiten und dockt damit an den ACE-2 Rezeptor an (Robert Koch Institut, 2021d). Entsprechend fokussieren sich die Beschwerden primär auf pulmonale Krankheitsbilder. Diese reichen von der Pneumonie über das Acute Respiratory Distress Syndrom (ARDS) bis zum Hyperinflammationssyndrom mit resultierender Herzinsuffizienz und damit zum sekundären Multiorganversagen (Grasselli et al., 2020, Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin et al., 2021). Des Weiteren sind neurologische, nephrologische, gastrointestinale und dermatologische Pathologien beschrieben (Whittaker et al., 2020, Hirsch et al., 2020, Mao et al., 2020). Aufgrund von kardiovaskulären Komplikationen durch die COVID-19 Erkrankung und deren erhöhte Rate an thromboembolischen Komplikationen können gravierende Folgeerkrankungen resultieren (Estebanez et al., 2020, Kollias et al., 2020). Bei schweren Verläufen kann es ergänzend zu einer Ko- oder Sekundärinfektion durch andere Erreger kommen (Chen et al., 2020b, Ackermann et al., 2020).

In der Literatur werden zum Teil über Wochen und Monate persistierende Symptome beschrieben, die auch als Long-COVID bezeichnet werden (Carfi et al., 2020). Diesbezügliche prognostische ungünstige Faktoren sind Adipositas und das weibliche

Geschlecht (National Institute for Health Research, 2020). Die Kontagiösität zeigte sich zu Symptombeginn am höchsten und sank mit dem Krankheitsverlauf bis zum 10. Tag post infectionem kontinuierlich ab (He et al., 2020). Diese korreliert bei Symptomprogress nicht mehr mit einem positiven Polymerase Chain Reaction Test (PCR) (Wolfel et al., 2020).

Sowohl bezüglich der Hospitalisierung, der Entstehung einer Pneumonie, als auch der Aufnahme auf die Intensivstation, lässt sich ein Median am vierten Tag nach Symptombeginn feststellen (Chen et al., 2020a). Der Median für die Dauer des Krankenhausaufenthalts und die Dauer der Intensivbehandlung betrug in beiden Fällen neun Tage (Robert Koch Institut, 2021b). Der Tod der Erkrankten lag im Median am elften Tag der Krankenhausaufnahme (Robert Koch Institut, 2021b).

In Deutschland wurden lediglich 10% der registrierten Patienten mit SARS-CoV-2 Infektionen hospitalisiert (Robert Koch Institut, 2021b). Von diesen benötigten 14% eine intensivmedizinische Therapie. Hierbei lag der Anteil an beatmungspflichtigen Patienten bei 17% (Robert Koch Institut, 2021b). Die Letalität von 22% im Falle einer Hospitalisation stellt sich als vergleichsweise niedrig dar (Robert Koch Institut, 2021b).

Zu beachten ist, dass die Genauigkeit aller genannter Daten, gemäß dem Gesetz der Großen Zahlen nach Bernoulli, von der Stichprobengröße abhängig ist. Bei einer zu geringen Testanzahl entsprechen sich die ermittelte und tatsächliche Häufigkeit nicht (Warmuth and Warmuth, 1998). Im Bezug zur Häufigkeit aller bisher durchgeführten Covid-19-Tests weltweit befindet sich Deutschland im direkten Ländervergleich in den oberen 25% (Worldometers.info, 2021). Diese Daten wurden auf die Bevölkerungsanzahl pro eine Millionen Einwohner berechnet.

Die intensivmedizinische Behandlung der Erkrankung besteht primär aus organunterstützenden und organersetzenden Maßnahmen, mit dem Ziel des Bridging-To-Recovery und die Therapie der relevanten Vorerkrankungen. Als spezifische Behandlung kann bei nicht beatmungspflichtigen, jedoch sauerstoffpflichtigen Patienten, zwecks Verkürzung der Krankenhausaufenthaltsdauer, das direkt antiviral wirksame Remdesivir Verwendung finden. Die Effektivitätsdaten im Verlauf der Pandemie waren uneinheitlich, weshalb nach aktuellem Stand die Therapie nicht mehr generell empfohlen wird (Siemieniuk et al., 2020). Sollte keine Sauerstofftherapie benötigt werden, ist die frühzeitige Gabe von monoklonalen Antikörpern, wie

Bamlanivimab plus Etesevimab oder Casirivimab plus Imdevimab möglich (Ständiger Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger am Robert Koch-Institut, 2020). Allerdings ist eine Aggravierung des Verlaufs möglich, weshalb bei schweren Erkrankungen mit Hospitalisierung abgeraten wird. Zur direkt immunmodulatorischen Behandlung sollte Dexamethason auch bei schweren Fällen eingesetzt werden (Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin et al., 2021, Group, 2021, Gordon et al., 2021). Außerdem kann mit dem Ziel der Immunmodulation der monoklonale Antikörper gegen den löslichen Interleukin-6-Rezeptor, Tocilizumab eingesetzt werden (Gordon et al., 2021, Group, 2021, Rosas et al., 2021, Ghosn et al., 2021). Für schwerwiegende Verläufe konnten in diversen Studien Risikogruppen identifiziert werden. Vor allem ältere Menschen ab dem 70. Lebensjahr, männliche Personen, Raucher, Adipöse und Patienten mit Trisomie 21 zeigen ein erhöhtes Risiko für einen lebensbedrohlichen Krankheitsverlauf (Popkin et al., 2020, Clift et al., 2020, Vardavas and Nikitara, 2020). Relevante Vorerkrankungen sind hierbei vornehmlich Beeinträchtigungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Lungen, der Nieren, der Leber, Diabetes mellitus sowie Patienten mit einer Schwäche des Immunsystems und Tumorkranken (Nguyen et al., 2020). Jene Patienten könnte auch in der Frühphase aufgrund der schwerwiegenden Verläufe von einer frühen Therapie mittels Rekonvaleszentenplasma, das neutralisierend auf die Virenlast wirkt, profitieren (Feldt et al., 2020).

Ob nach durchgemachter Erkrankung eine Immunität durch die induzierte Bildung von Antikörpern gegen Reinfektionen erfolgt, ist derzeit noch unklar (Seow et al., 2020). Bislang gibt es nur wenige Einzelfallbeschreibungen von nachgewiesenen, erneuten Infektionen (To et al., 2020, Van Elslande et al., 2020).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind diverse Impfstoffe mit mRNA-, Protein Subunit oder dem Vektorprinzip in Verwendung oder der Testphase (World Health Organization, 2020). Einen Überblick über die aktuell in der Europäischen Union zugelassenen Impfstoffe bietet Tabelle auf Grundlage der Daten der Europäischen Kommission (Europäische Kommission, 2021).

Tabelle 3: Überblick über zugelassene Impfstoffe in der EU nach der Europäischen Kommission  
(Stand Oktober 2021)

<b>Unternehmen</b>	<b>Präparat</b>	<b>Impfstoffart</b>	<b>Anzahl der Dosen für Grundimmunisierung</b>
BioNTech und Pfizer	Comirnaty®	mRNA	2 Dosen
Moderna	Spikevax®	mRNA	2 Dosen
AstraZeneca	Vaxzevria®	Vektor (Adenovirus)	2 Dosen
Johnson & Johnson / Janssen Pharmaceuticals	COVID-19 Vaccine Janssen®	Vektor (Adenovirus)	1 Dosis

### 2.1.2 Überlastung von Gesundheitssystemen

Eine Überlastung des Gesundheitssystem tritt bei Erschöpfung unverzichtbarer Ressourcen auf. Diese lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

1. **Räumlichkeiten:** Für die Aufnahme eines COVID-Patienten oder eines COVID-Verdachtsfalls müssen geeignete Räumlichkeiten vorhanden sein. Eine strenge Unterteilung der Bereiche von bestätigten, verdächtigen und negativen Fällen ist erforderlich. Verdachtsfälle sowie gesicherte Erkrankungen sollten, entgegen der sonst in Krankenhäusern meist üblichen Einteilung in Mehrbettzimmer, in Einzelzimmer mit Schleuse untergebracht werden. Im Pandemiefall kann eine Kohortenisolation erfolgen (Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin et al., 2021).
2. **Material:** Neben den notwendigen Einmalprodukten und Medikamenten für Pflege und Behandlung, ist erhöhter Materialbedarf für die persönliche Schutzausrüstung der Mitarbeiter notwendig. Die dafür notwendigen FFP2-Atemschutzmasken, geeignete Schutzbrillen, Einweghandschuhe und ein Schutzkittel müssen in ausreichender Menge produziert und gelagert werden (Robert Koch Institut, 2021a). Des Weiteren ist es notwendig Reserve-

Räumlichkeiten mit den notwendigen intensivmedizinischen Medizinprodukten auszustatten. Die Minimalausstattung an jedem Bettplatz besteht dabei aus Vitalparametermonitor, Beatmungsgerät und Infusionstechnik (Perfusoren und Infusomaten). Darüber hinaus sind weitere Geräte für Behandlungseinheiten notwendig (European Union, 2021).

3. **Personal:** Um eine adäquate Patientenversorgung gewährleisten zu können, ist vor allem die quantitative und qualitative Personalausstattung von zentraler Bedeutung. Die Betreuung von COVID-19-Patienten erfordert zum einen durch die verstärkten Schutzmaßnahmen einen zeitlichen Mehraufwand. Zum anderen muss das Personal entsprechend vorhanden und geschult sein, so dass es zum Versorgungserhalt beispielsweise nötig sein kann, auch SARS-CoV-2 positive Mitarbeiter weiter zu beschäftigen (Robert Koch Institut, 2021c). Für den Pandemiefall ist es unabdingbar eine stehende Personalreserve zu schaffen, die bei personellem Ausfall oder beim Mehranfall von Patienten eine ausreichende Betreuung übernehmen kann (Deutsche Krankenhaus Gesellschaft, 2021). Dabei ist auch durch die Schichtfolgen, Ruhezeiten und die Ausfallkompensation für Krankheitsfälle und Absentismus über längere Zeit eine erhebliche Personalreserve mit den gängigen Personalplanungsinstrumenten einzuplanen.

### **2.1.3 Beispiele für die Überlastung von Gesundheitssystemen**

Das SARS-CoV-Typ 2 fand seinen Ursprung in China. In der Stadt Wuhan kam es vermutlich zum ersten sogenannten Superspanderevent, bei dem das Virus in kurzer Zeit viele Wirte befiel. Dies hatte einen ersten lokalen Ausbruch zur Folge (Zeit online, 2021). Im europäischen Raum kam es im italienischen Bergamo zu einer massiven Überlastung des Gesundheitssystems. Insgesamt starben hier während der ersten Welle 103.000 Menschen an COVID-19. Die zahlreichen Leichen mussten unter dem Einsatz der italienischen Armee abtransportiert werden, da die kommunalen Dienstleister in Bergamo durch bis zu 70 Toten mit und an COVID-19 pro Tag überfordert waren (aerzteblatt.de, 2021). Ein weiterer Brennpunkt fand sich in der Region Grande Est in Frankreich. Die Überlastung der Krankenhäuser führte zur Notwendigkeit der Verlegungen von ca. 100 Intensivpatienten nach Deutschland. Zur Unterstützung der Kliniken wurde der Sanitätsdienst der französischen Armee rekrutiert, so dass weitere Intensivkapazitäten geschaffen werden konnten (FAZ.net, 2020). Noch gravierender stellte sich der Virusherd in New York City und New York State dar. Aufgrund des massiven Mangels an Versorgungsplätzen für die Masse an Erkrankten bildeten sich Menschenansammlungen vor den Kliniken, so dass Notbetten in Parks und Hallen geschaffen werden mussten. Auch hier führten die unzähligen Verstorbenen zur notdürftigen Kühlung der Leichen (tagesschau.de, 2020). Dass Personalmangel die ausschlaggebende Ressource während der Pandemie ist, konnte am Beispiel von Madrid anschaulich demonstriert werden. In der italienischen Stadt kam es im Herbst 2020 durch den rapiden Anstieg der Neuinfektionen zu einer Auslastung von 40% der betriebsfähigen Intensivkapazität allein durch SARS-CoV-Typ 2 Infektionen. Damit wurde die verfügbare Intensivbettenzahl für intensivmedizinisch zu versorgende Notfallpatienten vollständig aufgebraucht. Die Räumlichkeiten und das Material stellten sich hier weniger als Engpass dar, als die fehlende personelle Ressource zur Versorgung der Patienten (zdf.de, 2020). Die exemplarische Darstellung der regionalen Ereignisse im Jahr 2020 zu Beginn der Corona-Pandemie vergegenwärtigt die dringende Notwendigkeit der Schaffung einer stehenden Personalreserve, auf die im Pandemiefall zurückgegriffen werden kann. Außerdem ist für den längerfristigen Erhalt des Personals, der Versorgungsqualität und der Kapazität eine adäquate Schulung zum Kompetenzerwerb, sowie zur Prophylaxe von Angstzuständen und Burnout unabdingbar.

In Deutschland ist durch Umverteilung von Intensivpatienten aus überlasteten Regionen durch regionale und überregionale Entlastungsverlegungen im Rahmen des Kleeblattkonzepts bis Oktober 2021 vermieden worden, dass eine Triage im engeren Sinne (Allokation bei Ressourcenmangel) notwendig wurde (DIVI, 2021a). Lokale Überlastungssituationen in den Krankenhäusern traten aber in der ersten und zweiten Welle auch dadurch nicht in relevanter Weise ein, indem Patientenverfügungen dazu führten, dass gebrechliche Patienten bei schwerer Akuterkrankung in Pflegeheimen oder auf Normalstationen palliativmedizinisch versorgt wurden und dort verstarben. In Deutschland ist eine vergleichsweise hohe Dichte an Krankenhaus- und Intensivstationsbetten vorhanden. Jedoch ist hier ein Zentrum-Peripherie Unterschied vorhanden, den ein breites Spektrum von angebotener Behandlungsintensität sowohl auf den Normal- als auch auf den Intensivstationen charakterisiert (Bertelsmann Stiftung, 2021).

## **2.2 Reduktion von Angst durch Förderung von Resilienz**

### **2.2.1 Angst und Absentismus**

Ein wesentlicher Faktor für den Personalausfall durch Krankmeldung (Absentismus) oder Kündigung stellen arbeitsplatzbezogene Überforderungs- oder Kontrollverlustängste dar. Weitere Faktoren sind eigene somatische Erkrankung, psychische Erkrankung aus anderem Grund oder Versorgungsbedarf von anderen Familienmitgliedern. Einfluss auf die Ängste hat ebenfalls die Anordnung von Quarantäne bei Risikokontakten und die Isolation bei eigener Erkrankung oder Infektion. Da diese Mitarbeiter nicht für eine Rekrutierung zu Verfügung stehen, ist es elementar die Angst und den Absentismus begünstigende Stressoren zu identifizieren und zu reduzieren. Eine Vielzahl von internen und externen Einflüssen können diese negativ verstärken (Mat Saruan et al., 2020). Auf die wichtigsten soll im Folgenden eingegangen werden.

Zu hohe Leistungsanforderungen und Versagensängste am Arbeitsplatz wirken begünstigend. Hierbei ist es unerheblich, ob diese tatsächlich eingetreten sind oder nur vom Mitarbeiter vermutet werden (Burmeister et al., 2019). Weiterhin ist das Verhalten der Vorgesetzten relevant, da diese beispielsweise durch Sanktionen den Druck auf das Personal erhöhen können. Das Karrierestreben der Kollegen stellt ebenfalls ein Risiko dar. Durch das Bestreben aufzusteigen entstehen innerhalb des Kollegiums Konkurrenzkämpfe, die auf den Einzelnen sehr belastende Auswirkungen haben kann (Linden and Muschalla, 2007). Im Gegensatz zum Absentismus ist hier ein Präsentismus denkbar, der schädigend für den Betroffenen, im Falle von eigener übertragbarer Erkrankung auch schädigend für andere sein kann (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2021). Aber nicht nur die berufliche Konkurrenz, sondern auch die sozialen Konflikte am Arbeitsplatz bedingen häufigere Krankmeldungen. Die Mitarbeiter müssen häufig auf engem Raum ihrer Tätigkeit nachgehen. Insbesondere, wenn Menschen nah beieinander tätig sind, kommt es hier häufig zu persönlichen Diskrepanzen, die in Mobbing enden können (Vignoli et al., 2016). Des Weiteren sind Berufe, die Schichtdienst erfordern für den Mitarbeiter eine belastende physische Bedrohung (Maulen, 2005). Existenzielle Ängste durch beispielsweise den Verlust des Arbeitsplatzes bei Versagen sind ebenfalls für zunehmende Arbeitsplatzphobien verantwortlich.

### **2.2.2 Resilienz**

Die Resilienz ist definiert über die Entwicklung von psychischer Gesundheit trotz extremer Belastungen oder schwieriger Lebensumstände. Diese ist erlernbar und führt zu einer Verbesserung der individuellen Belastbarkeit in herausfordernden Situationen (Fröhlich-Gildhoff, 2019).

Als wichtige Faktoren für die Entwicklung einer stabilen Resilienz konnten der grundsätzliche Optimismus, die effektive Impulskontrolle, die Erfahrung der Selbstwirksamkeit, die eigene Emotionssteuerung, die Fähigkeit Probleme selbstständig oder mit Unterstützung zu lösen, Empathie für sich und andere und die Zielorientierung der Gedanken und Handlungen ausgemacht werden (Kalbheim, 2016).

Zehn Wege, um die psychische Widerstandskraft zu stärken nach der American Psychological Association (american psychological association, 2021):

- Bauen Sie sich soziale Kontakte auf und pflegen Sie diese.
- Betrachten Sie Krisen nicht als unüberwindliches Problem, sondern als Herausforderungen des Lebens.
- Akzeptieren Sie Veränderungen als Teil des Lebens.
- Bleiben Sie auf dem Boden der Tatsachen.
- Setzen Sie sich realistische Ziele und verfolgen Sie diese konsequent.
- Treffen Sie aktiv Entscheidungen.
- Sehen Sie schwierige Zeiten als Chancen, mehr Selbsterkenntnis erlangen zu können und persönlich daran wachsen zu können.
- Sorgen Sie für sich selbst und Ihre Gesundheit.
- Üben Sie sich darin, sich selbst positiv zu sehen und vertrauen Sie auf Ihre Fähigkeiten
- Bleiben Sie optimistisch.

### **2.2.3 Möglichkeiten der Förderung von Resilienz in der Intensivmedizin**

Grundsätzlich können viele Interventionen zur Resilienzförderung in Betracht gezogen werden. Für die speziellen Anforderungen an das intensivmedizinische Fachpersonal ist eine differenzierte Betrachtung des Aufbaus von Resilienz notwendig.

Eine Senkung der Anforderung, die Erhöhung der Kontrolle über die eigenen Tätigkeiten und die Klarheit von Aufgaben und Rollen im Arbeitsalltag sind effektive Möglichkeiten zur Unterstützung der Mitarbeiter (Strauss et al., 2018). Die Steigerung der Resilienz kann zusätzlich durch eine Verbesserung der organisatorischen Kommunikation erzielt werden (Pollock et al., 2020), zum Beispiel durch Briefing und Debriefing-Konzepte (nejm catalyst, 2020). Hilfreich zeigten sich ebenfalls eine sich gegenseitig unterstützende Umgebung, sowie die Möglichkeit zur Inanspruchnahme von psychologischer Hilfe (Suijkerbuijk et al., 2017). Auch die Interaktion zwischen den Vorgesetzten und den Mitarbeitern und die Gestaltung der Arbeitsumgebung haben einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Verfügbarkeit von Ressourcen zur Resilienzgewinnung (Kuehnl et al., 2019). Als effektive Methode zur Steigerung der individuellen Stressbewältigung konnten das Integrieren von online Stresskursen in den Arbeitsalltag und das Erlernen von Entspannungstechniken während der Arbeitszeit identifiziert werden (Kuster et al., 2017). Außerdem können eingesetzte Instruktoren als feste Ansprechpartner für die Einarbeitung und die Supervision einen großen Beitrag zur Resilienzförderung leisten (Mealer et al., 2017). Nach belastenden oder schwierigen Situationen stellt es sich als äußerst sinnvoll dar ein Debriefing mit dem versorgenden Team durchzuführen, so dass jeder in die Lage versetzt wird seine individuellen Erfahrungen, Schwierigkeiten und Lösungsstrategien mitzuteilen (Schmidt and Haglund, 2017).

## **2.3 Schulungskonzepte zum intensivmedizinischen Kompetenzerwerb**

### **2.3.1 Präsenzschiilung**

Eine große Hürde in der COVID-19 Pandemie für die Schulung von Mitarbeitern stellen die Hygienekonzepte dar. Insbesondere der Abstand von mindestens 1,5 m und die Begrenzung der Personenzahl in Hörsälen und Besprechungsräumen erschweren die Abhaltung von Präsenzschiilungen (Robert Koch Institut, 2021a). Das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes und die regelmäßige Händedesinfektion sind unerlässlich, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Trotz dieser Hindernisse sind Präsenzschiilungen unabdingbar. Die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten und die Übung dieser können im Rahmen von e-Learnings nicht ausreichend einstudiert und überwacht werden. Daher sollten Praxistrainings unter strenger Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen und Wahrung der Hygienevorschriften abgehalten werden (Sopka, 2020).

### **2.3.2 Digitale Konzepte**

Aufgrund der Sicherheitsmaßnahmen ist es sinnvoll die theoretischen Schulungsinhalte als e-Learning anzubieten. Vorreiter im Bereich der Weiterbildung in der Intensivmedizin ist beispielsweise das von der European Society of Intensive Care Medicine begründete „Patient-Centred Acute Care Training“ (Medicine, o.J.). Die Plattform bietet sowohl die Möglichkeit sich mit Intensivpatienten und der Versorgung von kritisch Kranken zu beschäftigen, vermittelt aber auch Inhalte für die suffiziente Behandlung von COVID-19 Patienten im Speziellen. Entsprechend wurde das Theoriewissen für die COVID-19 Schulungen ebenfalls als e-Learning Lehrvideos an der Universitätsmedizin Mainz etabliert. Grundsätzlich steigt die Nutzung der digitalen Medien sowohl für formelle, als auch für informelle Lernprozesse und macht sie zu jeder Zeit an beliebigen Orten verfügbar. Zum einen kann durch das Internet die Zusammenarbeit und der Austausch z.B. über Videokonferenzen gewährleistet werden. Zum anderen bieten immer mehr Anbieter Plattformen für ein fundiertes Selbststudium beispielsweise mittels [thieme.eref.de](http://thieme.eref.de) oder [amboss.de](http://amboss.de), um Fachkenntnisse zu erlangen. Mithilfe von Apps entstehen portable Möglichkeiten, um Wissen nutzbar zu machen. Gerade in der Medizin bieten Apps wie Calculate die Option schnell und einfach Scores und medizinische Formeln anzuwenden. Digitale

3D Welten können zur Simulation von Notfall- und Intensivmedizinischen Szenarien genutzt werden, so dass der Anwender erlernte Fähigkeiten direkt praktisch umsetzen kann. Mittels digitaler Spiele z.B. durch Quizfragen können Leistungsüberprüfungen und Kenntnisse unkompliziert überprüft werden (Hugger, 2010).

### **2.3.3 Didaktik von COVID-19 Schulungen**

Als Grundlage für unsere Vorgehensweise diente die S1 Leitlinie zur Gestaltung und Strukturierung der COVID-19 Schulung. Hierfür ist es notwendig die Grundkenntnisse der eingesetzten Ärzte, Pfleger, Studierender und der Fachkräfte aus anderen medizinischen Bereichen zu ermitteln und in entsprechende Cluster einzuteilen. Anhand dieser Gruppierung wird der Schulungsbedarf und der Einsatzbereich des Personals bestimmt. Die Unterweisung der Mitarbeiter soll durch in der Intensivmedizin erfahrene Fachärzte und Fachpfleger in den etablierten Skillslabs durchgeführt werden. Das Personal wird mittels Modulsystem unter besonderer Berücksichtigung von theoretischen Inhalten und dem praktischen Arbeiten vorbereitet (Sopka, 2020).

Tabelle 4: Modulübersicht der S1 Leitlinie

Modul A	Theorieeinheit mit Vermittlung von Grundlagen über die Covid-19 Erkrankung und spezifischen Handlungsanweisungen
Modul B 1	Einsatz von Basishygiene in Praxis
Modul B 2	Anwendung von persönlicher Schutzausrüstung und praktische Übung
Modul B 3	Verwendung von nasopharyngealen Covid-19 Abstrichen
Modul C 1	Kennenlernen des Intensiv Arbeitsplatzes und Vermittlung über nicht nötige Eigenverantwortung, so dass ein rechtzeitiger Hilferuf erfolgt
Modul C 2	Bedienung des Beatmungsgerätes und der zugehörigen Parameter
Modul C 3	Betätigung des Monitors unter MPG Berücksichtigung und Kenntnis über die Vitalwerte
Modul C 4	Anrichten eines neuen Bettplatzes mit Infusionstherapie
Modul C 5	Reanimationsübung
Modul C 6	Vorbereitungen für das sterile Arbeiten und die sterile Punktion
Modul C 7	Anleitung zum Arbeiten mit Trachealkanülen
Modul D	Gewährleistung der Patientensicherheit mittels Checklisten und Übergaben
Modul E	Darstellung der Crew Ressource Management Prinzipien und deren Umsetzung
Modul F	Einüben von Pflegetätigkeiten anhand des WHO-Pflegeprozessmodells
Modul G	Überwachung der Patienten auf Normalstation
Modul H	Resilienzverbesserung und psychosoziale Unterstützung

Für die Module werden konkrete Lernziele definiert, die dem Lehrenden sowie dem Lernenden den Kompetenzerwerb erleichtern und klar aufzeigen, welche Fertigkeiten der Mitarbeiter erwerben soll. Jedem Lernziel innerhalb eines Moduls wird eine von vier möglichen Kompetenzebenen zugewiesen (Kollewe, 2018). Für wiedergegebenes Wissen wird die Ebene eins vergeben. Die Stufe zwei erhält ein Lernziel, wenn eine Einbringung des Erlernten in einen neuen Kontext oder in einem Zusammenhang erklärt wird. Im Falle der dritten Kompetenzebene wird unterschieden, ob eine bestimmte Tätigkeit unter Anweisung und im Rahmen einer Simulation oder unter Beaufsichtigung eigenständig durchgeführt werden kann (Sopka, 2020, Kordts-Freudinger, 2021).

## **2.4 Personalreserven**

### **2.4.1 Bestandspersonal**

In den 1251 deutschen Krankenhäusern mit Intensivstationen stellen den geringeren personellen Anteil die Fraktion der Ärzte dar (Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin, 2021). Die Intensivstationen sind in den meisten Krankenhäusern keine eigenständige Fachabteilung. Die Intensivstationen sind am häufigsten der anästhesiologischen oder internistischen Hauptabteilungen bezüglich der medizinischen, budgetären und organisatorischen Endverantwortung zugeordnet. In diesem Rahmen werden vor Ort häufig interdisziplinäre Personalkonzepte gelebt. Grundsätzlich kann die Zusatzbezeichnung Intensivmedizin von den Gebieten der Anästhesiologie, Chirurgie, Inneren Medizin, Neurochirurgie, Neurologie und der Pädiatrie erworben werden (Deutsche Gesellschaft für Neurointensiv und Notfallmedizin, 2019, DIVI, 2021b). Vor der Covid-19 Pandemie waren durchschnittlich 6,9 Ärzte pro 10 belegter Intensivbetten auf der Intensivstation unabhängig von einer Fachweiterbildung beschäftigt. Gemäß den Richtlinien der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin werden neun Ärzte empfohlen. Im Mittel gaben 29% der Krankenhäuser an, große Probleme bei der Besetzung freier Stellen auf ihren Intensivstationen zu haben (Blum, 2017).

In der Gruppierung der Pflegekräfte stellt sich die Personalsituation deutlich schwieriger dar. Bereits 2016 forderte die Gewerkschaft verdi und die Gesellschaft für Fachkrankenpflege bei der Verhandlung der Tarifverträge nicht mehr Gehalt für die Pflegekräfte, sondern eine Verbesserung der personellen Belegschaft, bzw. eine Begrenzung der maximalen Arbeitsdichte (aerzteblatt.de, 2018). Intensivpflegekräfte betreuten in der Zeit vor der Pandemie im Schnitt 2,8 Patienten pro Schicht. Allerdings beträgt der Anteil an Intensivfachpflegekräfte hierbei nur 41% (Blum, 2017). Die Vorgaben der Pflegepersonaluntergrenzen-Verordnung PPUGVO sieht in Tagschichten eine 2:1 Betreuung vor. 2:1 Betreuung bedeutet, dass maximal 2 Patienten von 1 Pflegekraft betreut werden. Nachtschichten müssen mindestens im 3:1 Verhältnis besetzt sein (Gesundheit, 2018b). Die Festlegung einer Pflegepersonaluntergrenze bildet nur einen Teil eines Maßnahmenpaketes ab. Weitere mögliche Schritte sind der Ausbau der Weiterbildungskapazitäten, die

Freistellungen für die Weiterbildung, die Schaffung finanzieller Anreize, die Einleitung von Werbekampagnen, die Anwerbungen aus dem Ausland, der Einsatz von Personalberatern und der Beschäftigung von Zeitarbeitern (aerzteblatt.de, 2018, Gesundheit, 2018a).

#### **2.4.2 Potentielle Personalreserven**

Als potentielle Personalreserve wurden in der Universitätsmedizin Mainz in Anlehnung an die S1-Leitlinie zu COVID-19 Schulungen verschiedene Qualifikationsklassen generiert (Sopka, 2020). Ärztlicherseits wurden neben den erfahrenen Intensivmedizinern auch Wiedereinsteiger mit Intensiverfahrung und intensivmedizinisch unerfahrene Ärzte aus den Bereichen der Anästhesie, Chirurgie und Inneren Medizin geschult, so dass sie im Bedarfsfall schnell zur Verfügung stehen. Im pflegerischen Sektor findet sich ein korrelierender Rekrutierungsplan. Dabei ist es sinnvoll erfahrene Wiedereinsteiger und erfahrene Pflegekräfte für die Intensivpflege auszubilden. Für die einfache Überwachung auf der Intermediate Care oder Normalstation können in dem Gebiet der Intensivtherapie unkundige Pflegekräfte und medizinische Fachangestellte eine Kurzqualifizierung erhalten. Eine weitere Ressource stellt die Gruppe der Medizinstudierenden dar. Diese verfügen vielfach über eine Berufsausbildung im Pflegebereich oder als Notfallsanitäter und können somit in verschiedenen Sektoren sinnvoll eingesetzt werden. Es erfolgt eine Einteilung entsprechend der Erfahrung auf Intensivstation und im Umgang mit Beatmungseinheiten, der grundsätzlichen Pflegeausbildung, einer Qualifikation im Bereich des Patiententransportes und im Gebiet der Verwaltung. Insgesamt kann somit durch frühzeitige Schulung eine stehende Personalreserve geschaffen werden, auf die während einer Eskalation der Pandemie zurückgegriffen werden kann.

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Ethische Grundlage**

Bei der Erfassung, der statistischen Analyse sowie der Ergebnisdarstellung wurden personenbezogene Daten vollständig anonymisiert erhoben und gespeichert.

Die Teilnahme an der Schulung und der Evaluation fand freiwillig unter Zustimmung der Personalabteilung statt.

### **3.2 Design und Rahmenbedingungen der Studie**

In der vorliegenden prospektiven, monozentrischen Querschnittstudie wurde zur Qualitätssicherung von Schulungskonzepten für eine intensivmedizinische Personalrekrutierung im Pandemiefall verschiedene Aspekte untersucht. Der Fokus der Analyse wurde auf die Angstreduktion, den Kompetenzerwerb und dadurch die Schaffung einer stehenden Personalreserve gelegt.

Als Untersuchungsgrundlage dienen die von der Universitätsmedizin Mainz konzipierten Schulungen auf Grundlage der S1 Leitlinie zu Covid-19 Schulungen und der dazu von uns entwickelte Evaluations-Fragebogen, mittels dessen die Module evaluiert wurden.

Einen Endpunkt stellt die Angstreduktion durch die Schulung der Mitarbeiter dar. Als weiteren Endpunkt der Studie wurde der empfundene Kompetenzgewinn durch die Modulschulung festgelegt. Daraus resultiert eine stehende Personalreserve, auf die in Pandemiefällen zurückgegriffen werden kann. Die Qualität der Schulungen kann durch eine Evaluation auf die Bedürfnisse und Defizite der Mitarbeiter angepasst und ggf. verbessert werden.

### **3.3 Ein- und Ausschlusskriterien**

#### **3.3.1 Zeitraum und Stichprobe**

Insgesamt wurden 916 Ärzte, Pflegekräfte und Medizinstudierende der Universitätsmedizin Mainz im Rahmen der Schulungen unterrichtet. Der untersuchte Schulungszeitraum erstreckt sich von März 2020 bis Oktober 2021. Die Evaluation mittels Fragebogen fand im November 2020 statt. Zu diesem Zeitpunkt nahmen 21 Personen an der Schulung teil, die der Befragung zustimmten.

#### **3.3.2 Einschlusskriterien**

Das einzige Einschlusskriterium für die Evaluation der Mitarbeiter stellte die freiwillige Teilnahme an der Schulung und der Evaluation dar.

#### **3.3.3 Ausschlusskriterien**

Für die Evaluation waren keine Ausschlusskriterien notwendig und daher auch nicht vorgesehen.

### **3.4 Schulungskonzept der COVID-19 Pandemie**

Wesentlich für das Schulungskonzept der Universitätsmedizin Mainz sind unter anderem die Verfahrensanweisungen, die durch die Standard Operating Procedure (SOP) „Intensivmedizinische Therapie bei SARS-CoV-2-Infektion“ festgelegt sind. Die erste Version vom März 2020 beinhaltet die Diagnose der COVID-19 Erkrankung, die Organisation und Hygiene mit der Allokation von Intensivbetten, dem Stufenplan bei Überlauf der anästhesiologischen Intensivstation, der Pathophysiologie mit den entsprechenden experimentellen Therapieansätzen und der Risikostratifizierung mit den jeweiligen Prognosen. Der Fokus der SOP lag in der Ablaufbeschreibung der intensivmedizinischen Therapie eingeteilt nach den Behandlungsaspekten, der Initialtherapie und dem Therapieverlauf. Außerdem wurde auf die Besonderheiten der Therapie bei nicht-invasiver Beatmung, der spezifischen Therapie gegen SARS-CoV-2 Infektionen, den Besucherregelungen und den Besonderheiten der intensivmedizinischen Therapie außerhalb der anästhesiologischen Intensivstation eingegangen. Schließlich wurden auch Empfehlungen, die sich aus dem Konzept des Crisis Resource Managements ergeben, und das Vorgehen bei der Infektion von Mitarbeitern abgehandelt, so dass für das Personal eine Übersicht über alle wichtigen Bereiche geschaffen werden konnte. Die SOP wurde regelmäßig entsprechend der aktuellen Leitlinie und den wissenschaftlichen Erkenntnissen ergänzt und aktualisiert. Daher wurde im Juni 2020 in der Version 2.0 bei der Risikostratifizierung nicht mehr nur das Alter, sondern auch die Gebrechlichkeit einbezogen. Bei der Diagnoseeinteilung wurden nun auch die Symptommhäufigkeiten berücksichtigt. Für die Allokation der intensivmedizinischen Versorgung bei Ressourcenmangel wurde eine eigene SOP verfasst und der Stufenplan vor und nach Überlauf der Intensivstationen in die bestehende SOP „Intensivmedizinische Therapie bei SARS-CoV-2-Infektion“ Version 2.0 integriert. Die Ablaufbeschreibung der intensivmedizinischen Therapie sah nun für die Intubation und die Assistenz das Tragen einer FFP3 Maske vor und die bei der Beatmung angestrebte Sauerstoffsättigung wurde von 90-96% auf 88-96% reduziert. Hinzugefügt wurden die Hinweise zur Beachtung der nicht-invasiven Ventilation und die ECMO Therapie. Für diese sind gesonderte SOPs vorhanden. Ergänzt wurde die Hydrocortisongabe beim therapierefraktärem Schock, sowie die initiale Diagnostik mittels fünf Sekretfallen bei allen Patienten. Rachenabstriche sind seither bei nicht-intubierten Patienten unter typischer Klinik nicht mehr ausreichend.

Selbst, wenn ein negativer Rachenabstrich vorliegt, ist in diesem Fall eine Validierung des Befundes mittels Sputum nötig. Zwecks der Labordiagnostik wurden zwischenzeitlich Standardvorlagen für COVID-19 Patienten geschaffen. Die Möglichkeit der Teilnahme an Physio- und Logotherapie wurde in die SOP integriert. Individuelle Heilversuche und die medikamentöse Therapie können unter dem internen Link der Apotheke oder in der separaten SOP nachgelesen werden. Für die neuen Beatmungseinheiten wurde die Langzeitbeatmung am Narkosegerät und die notwendige Dokumentation konkretisiert und erweitert. Für die Hygiene in der Intensivmedizin bei SARS-CoV-19 Verdacht und Infektion wurde eine eigenständige SOP geschaffen. Während der zweiten Welle im Oktober 2020 erschien die dritte Version der SOP. Innerhalb der Diagnosezuordnung fand zusätzlich zu den Symptomen auch der Krankheitsverlauf Berücksichtigung. Der Stufenplan wurde erneut ergänzt. Zum einen durch die neuen Beatmungseinheiten und zum anderen durch die Beatmungseinheiten für nicht-invasive Ventilation. Weiterhin wurde der Alarmierungsplan der Klinik für Anästhesiologie mit den dazugehörigen Eskalationsstufen der SOP hinzugefügt. Die Notwendigkeit des Augenschutzes und die genaue Dosierung der Cortisontherapie erweiterten die Ablaufbeschreibung der intensivmedizinischen Therapie. Bei der Thromboseprophylaxe wurde der Standard auf ein erweitertes Schema mit gesteigerter Dosierung um die zweimal tägliche Gabe erhöht. In Bezug auf die Arbeitsplatzausstattung wurden die neuen Beatmungseinheiten um zusätzliches Material komplettiert. In dieser Version finden nun auch die Schulungen erstmals Erwähnung.

Die Klinik für Anästhesiologie der Universitätsmedizin Mainz hat im Rahmen der Pandemiebekämpfung nicht nur hauseigene SOPs geschaffen, sondern auch einen Ordner in einer Cloud, der mittels QR-Code verbreitet werden kann und für jeden zugänglich ist. Hier können zum Beispiel die SOPs und die konzipierten Checklisten jederzeit eingesehen werden. Außerdem gibt es die Option die Schulungsinhalte entsprechend der Module nachzulesen. Es finden sich auch exemplarisch dargestellte Bilder, die unter anderem die Einrichtung eines Standardarbeitsplatzes in der Isolationsbox zeigen. Zusätzlich können hier weiterführende Publikationen, Literatur und Empfehlungen wie etwa der DIVI, des Anästhesisten und der ERC nachgelesen werden.



Abbildung 1: QR-Code mit Link zur Datencloud (Stand 03.02.2022)

Die bereits erwähnten Checklisten können sowohl als Karten für die Kitteltasche, wie auch als Poster für die Schleusen gedruckt werden. Dadurch dienen sie als schnelle Nachschlagewerke und können in kritischen Situationen als Spickzettel genutzt werden. Insbesondere für Pflegekräfte und Ärzte, die nicht routiniert auf Intensivstation arbeiten, können diese als übersichtliche Hilfestellung dienen. Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die erstellten Checklisten und deren Inhalt.

Sämtliche hier genannten Dokumente, sowie der Zugang zur Cloud werden auf Anfrage gerne von der Autorin zur Einsicht zur Verfügung gestellt.

Tabelle 5: Übersicht über die Checklisten und deren Inhalte

Checkliste	Thema	Inhalt
1	Schutzkleidung	Desinfektionsmittel Anziehen Ausziehen Entsorgung
2-4	Patientenversorgung	ABCDE Schema für Intensivstation umgewandelt
5	Atemwegssicherung	Grundsätze Durchführung Vorgehen bei unvermeidbaren Diskonnektionen
6	Beatmung und Alarmer	Ziele Lungenprotektive Beatmung Beatmungsgerät Alarmgrenzen Monitor Alarmgrenzen
7	Info Tabellen	Modifizierte PEEP Tabelle Horovitz-Index RASS Predicted Body Weight

8	Medikamente	Sedierung Katecholamine Diverses Enterale Ernährung Infusionstherapie
9	Labor und Diagnostik	Bei Aufnahme Täglich Übertägig BGA Initiale Diagnostik Bei nicht intubierten Patienten mit Krankheitssymptomen
10	Systemwechsel	Beatmung Infusionssystem Arteriell System Zentraler Venenkatheter Blasendauerkatheter
11	Arbeitsplatzcheckliste	Standard Fakultativ

12	Patientenübernahme	Monitor Beatmungsgerät Kontrolle Tubus und Magensonde ZVK, Arterie, Leitungen Infusions- und Spritzenpumpen
13	Kreislaufstillstand	Reanimation nach ERC- Guidelines Besonderheiten
14	Notizen	

### 3.5 Evaluation

Zum Zweck der Evaluation unseres Schulungskonzeptes konzipierten wir einen anonymen Fragebogen, den wir im November 2021 an insgesamt 21 freiwillige Teilnehmer aushändigten. Der Fragebogen ist am Ende dieses Kapitels wiedergegeben (s. Abb. 2). Um insbesondere die Angstreduktion und den Kompetenzerwerb durch die Veranstaltungen bewerten zu können, erhielten die Befragten einen Bogen vor und einen nach der Weiterbildung.

Im ersten Teil wurden die Qualifikation und die berufliche Erfahrung in Jahren erfasst. Anschließend folgte ein Ranking durch eine Skalierung von null bis zehn bezüglich des aktuell bestehenden Angstniveaus. Mit Hinblick auf die vorhandenen Sorgen erhielten die Beteiligten die Möglichkeit ihre fünf größten beruflichen und privaten Befürchtungen durch einen Freitext zu benennen. Mittels der selben Systematik wurde ein Ranking zur vorliegenden beruflichen und privaten Pandemievorbereitung, sowie die Nennung der expliziten Vorbereitungsmaßnahmen ermöglicht. Der Kompetenzerwerb wurde unterteilt in die Bereiche der standardisierten Übergaben, der Durchführung von Visiten, der Patientenaufnahme, der Analgosedierung, der Beatmung, der Administration von Katecholaminen, dem Umgang mit Notfallsituationen, der routinierten Stationsarbeit, der Einhaltung von Hygienemaßnahmen und der Sterbebegleitung. Diese Teilaspekte wurden im Einzelnen mittels numerischer Rankingskala evaluiert. Für die Präparation der neuen Beatmungseinheiten wurden zur Erfassung der aus Sicht des Personals nötigen Maßnahmen für die Vorbereitung der gesamten Beatmungseinheit und des einzelnen Arbeitsplatzes jeweils mit fünf Freitextfeldern erfasst. Zum Vergleich der Angst vor einem Einsatz auf einer neuen Intensiveinheit und der Angst in einem bereits bestehenden Team eingesetzt zu werden wurde erneut eine numerische Ratingskala verwendet. Die Beunruhigung über den Einsatz in einem neuen Team wurde darauffolgend wieder mittels Freitext dokumentiert. Hier wurde zwischen Arbeitsplatzfaktoren und Teamfaktoren differenziert.

Nach der Schulungsmaßnahme wurde das Personal gebeten die übrige Umfrage auszufüllen. Entsprechend der oben aufgeführten Fragen wurde wiederholt die berufliche Angst festgehalten, um ggf. eine potentielle Angstreduktion festzustellen. Darauffolgend wurden mit Hilfe nominaler Skalen verschiedene Sparten des

Kompetenzerwerbs einbezogen. Zu diesen Faktoren zählen Klarheit über das Eskalationskonzept, das Behandlungskonzept, den Schichtablauf, die Hygienemaßnahmen und wie weiterführende Informationen erhalten bzw. Unklarheiten beseitigt werden können. Das Wissen zum Umgang mit belastenden Situationen und Behandlungsfehlern wurde identisch registriert. Zu Verbesserungsvorschlägen für das Schulungs- ,sowie Eskalationskonzept konnte mittels Freitext Stellung bezogen werden.

### Evaluation zur Covid-19 Pandemie Schulung

1. Wie lange sind Sie in Ihrem erlernten Beruf tätig?

Jahre

2. Welche Berufsausbildung haben Sie abgeschlossen?

- Gesundheits-/Krankenpfleger\*in     Medizinische\*r Fachangestellte\*r  
 Notfallsanitäter\*in                     Ärzt\*in  
 Andere: \_\_\_\_\_

3. Sind Sie Medizinstudierende\*r?

- ja       nein

4. Wie groß würden Sie Ihre Angst vor der COVID-19 Pandemie bezogen auf alle damit verbundenen Probleme insgesamt einschätzen?

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

0 = keine Angst und keine Sorgen / 2 = kaum Angst und Sorgen / 4 = etwas / 6 = ziemlich / 8 = große Angst und Sorgen / 10 = größte Angst oder Panik

5. Nennen Sie bitte die Sorgen, die Sie im Rahmen der Pandemie begleiten!

PRIVAT

1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

BERUFLICH

1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

6. Wie gut fühlen Sie sich auf eine krisehafte Entwicklung der Pandemie vorbereitet?

PRIVAT:

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

BERUFLICH:

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

0 = gar nicht vorbereitet / 10 = perfekt vorbereitet

7. Wie bereiten Sie sich auf eine krisenhafte Entwicklung der COVID-19 Pandemie vor?

PRIVAT

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

BERUFLICH

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

8. Welches Schichtsystem favorisieren Sie in einer Krise?

1 (24h)     2 (12h)     3 (8h)     4 (6h)

9. Wie würden Sie Ihre eigene Kompetenz in der Intensivpflege bzw. in der ärztlichen Intensivbehandlung einschätzen (je nach Berufsgruppe)?

0 = keine Kompetenz bis 10 = souverän beherrscht

Durchführung standardisierter Übergaben (von Schicht zu Schicht)

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Umsetzung von Visiten mit pflegerischen und ärztlichen Tageszielen

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Patientenaufnahme

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Analgosedierung

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Bedienung des Beatmungsgerätes

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Katecholamin- und Flüssigkeitsmanagement

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Notfallmanagement

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Pflegerische Routine / Ärztliche Stationsarbeit

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Sichere Hygiene

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Sterbebegleitung

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

Einsatz in einer neuen Beatmungseinheit (neu aufgebaute Intensivstation)

10. Bitte nennen Sie die wichtigsten Punkte, die in einer neuen Beatmungseinheit vorbereitet sein müssen, damit man dort qualitativ gut, sicher und angenehm arbeiten kann.

GESAMTE BEATMUNGSEINHEIT

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

EINZELNER ARBEITSPLATZ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

11. Wie groß ist Ihre Angst in einer neuen Beatmungseinheit eingesetzt zu werden?

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

0 = keine Angst und keine Sorgen / 10 = größte Angst oder Panik

Einsatz auf einer bestehenden Intensivstation

12. Wie groß ist Ihre Sorge in einem bereits bestehenden Team einer Intensivstation eingesetzt zu werden?

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

0 = keine Angst und keine Sorgen / 10 = größte Angst oder Panik

13. Wenn Sie neu in ein bestehendes Team hineinkommen: was müsste gewährleistet sein?

TEAMFAKTOREN

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

ARBEITSPLATZVORBEREITUNG

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

### Nach der Fortbildung

1. Fühlen Sie sich nach der Fortbildung besser auf die beruflichen Aspekte einer krisenhaften Entwicklung der Pandemie vorbereitet?

ja       nein

2. Wie groß würden Sie nach der Fortbildung Ihre Angst vor einer krisenhaften Entwicklung der COVID-19 Pandemie einschätzen?

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

0 = keine Angst und keine Sorgen / 2 = kaum Angst und Sorgen / 4 = etwas / 6 = ziemlich / 8 = große Angst und Sorgen / 10 = größte Angst oder Panik

3. Ist das Eskalationskonzept für Sie verständlich?

ja       nein

4. Ist das COVID-19 Behandlungskonzept für Sie verständlich?

ja       nein

5. Ist der geplante Schichtablauf für Sie verständlich?

ja       nein

6. Wissen Sie wie Sie mit belastenden Situationen umgehen können?

(Debriefing/Supervision)

ja       nein

7. Ist Ihnen klar wie Sie mit Behandlungsfehlern umgehen können?

ja       nein

8. Sind die Hygienemaßnahmen für Sie verständlich?

ja       nein

9. Wissen Sie, wo Sie von der Universitätsmedizin Mainz und der Klinik für Anästhesiologie weiterführende Informationen finden?

ja       nein

10. Wissen Sie, wen Sie bei Unklarheiten fragen können?

ja       nein

11. Bitte nennen Sie Ihre Verbesserungsvorschläge in Bezug auf die Schulung / Fortbildung!

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

12. Bitte nennen Sie Ihre Verbesserungsvorschläge in Bezug auf das Eskalationskonzept!

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

Abbildung 2: Eigens konzipierter Fragebogen

### **3.6 Statistische Analyse**

In der deskriptiven Analyse der Daten wurde der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet. Häufigkeiten wurden in absoluten und relativen Häufigkeiten angegeben.

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Deskription der Stichprobe**

Insgesamt wurden seit März 2020 an der Universitätsmedizin Mainz im Rahmen des egePAN Projekts innerhalb des deutschen Netzwerks der Universitätsmedizinen 916 Mitarbeiter geschult. Das Mitarbeiterkollektiv bestand aus ärztlichem sowie pflegerischem Personal und Medizinstudenten. Während der zweiten Welle wurde zur Qualitätssicherung ein Fragebogen konzipiert.

### **4.2 Ergebnisse des Fragebogens in Subkapiteln**

Im Zeitraum von Oktober bis Dezember fanden vier Schulungen mit 21 Teilnehmern statt. Die Teilnahme erfolgte freiwillig mit eigenständiger Anmeldung durch den Mitarbeiter. Bei der Gruppenzusammensetzung überwog der Anteil des Pflegepersonals mit 76%. Ärztliches Personal und medizinische Fachangestellte stellten mit 14% und 10% einen vergleichsweise geringen Anteil dar. Die Berufserfahrung lag hierbei im Mittel bei 16,3 Jahren mit einer Standardabweichung von 10,1 Jahren.

#### **4.2.1 Angst**

Die Ängste und Sorgen des evaluierten Personals wurden vor und nach der Schulungseinheit mittels der numerischen Ratingskala erfasst. Vor der Schulung lag das Angstempfinden bei „etwas Sorgen“ mit dem Mittelwert von 3,7. Es konnte nach der Schulung keinerlei Verminderung des Angstempfindens gemessen werden. Der Mittelwert blieb bei 3,7 auf der numerischen Ratingskala konstant. Außerdem wurden die Sorgen vor dem Einsatz in einer neu geschaffenen Beatmungseinheit (MW 4,0) und einer bereits bestehenden Intensivstation (MW 3,9) in die Befragung inkludiert. Im Vergleich beider Werte konnte keine der beiden Variablen als nennenswert größere Sorge identifiziert werden.

#### 4.2.2 Kompetenzerwerb

In Analogie zur Erfassung der Angst wurde für den Kompetenzzuwachs die numerische Ratingskala vor dem Vortrag berücksichtigt. Hinsichtlich der beruflichen Aspekte zeigte sich der Mittelwert bei 4,5 und somit bei einer „mittelmäßigen Vorbereitung“ auf die Pandemie. Hingegen fühlten sich die Anwesenden im privaten Rahmen „gut“ vorbereitet. Der Mittelwert stellte sich hier bei 6,5 ein. Gemäß der Lehrinhalte des Modulvortrags und der vorab zur Verfügung gestellten Materialien wurden verschiedene Bereiche definiert, deren Wissenszuwachs entsprechend der aufgeführten Tabelle nach der Veranstaltung in die Befragung eingeschlossen wurde. Hohe Kompetenzen konnten bei der Analgosedierung, im Notfallmanagement und der Hygienemaßnahmen festgestellt werden. Wohingegen die Fertigkeiten bei der Patientenaufnahme als niedrig eingeschätzt wurden.

Nach Abschluss der Schulung gaben 90% der Teilnehmenden eine Verbesserung der beruflichen Vorbereitung auf die Pandemie an.

Tabelle 6: Ratingskala der Kompetenzbereiche

<b>Kompetenzbereich</b>	<b>Mittelwert numerische Ratingskala</b>
Übergabe	5,9
Visiten	5,4
Patientenaufnahme	4,4
Analgosedierung	7,0
Beatmung	6,0
Katecholamine	6,5
Notfallmanagement	6,9
Stationsarbeit	5,7
Hygienemaßnahmen	7,0
Sterbebegleitung	5,2

### **4.3 Geschulte Mitarbeiter (aufgeschlüsselt nach Qualifikationsstufen und Modulen in der ersten und zweiten Welle)**

An der Universitätsmedizin Mainz wurden von März 2020 bis April 2021 insgesamt 975 Mitarbeiter in diversen Modulen unterrichtet. Den größten Anteil bilden die Teilnehmer aus den Modulen A+B, die die Theorieeinheit mit Vermittlung von Grundlagen über die Covid-19 Erkrankung und den Basishygienemaßnahmen beinhaltet. Diese wurde zu großen Teilen in e-Learning-Form abgehalten. Die Quote an Medizinstudierenden, die zusätzlich zum Bestandspersonal instruiert wurden, lag bei 98 Teilnehmern. In der Gesamtheit machte die Ärzteschaft 33% und die Medizinstudenten 10% der Geschulten aus. Der Großteil bestand mit 57% aus Pflegekräften. Vorwiegend vertreten waren hier die 427 examinierten Krankenpflegekräfte, die Funktionsdienste (Fachpflege) der OP-, mit 150 Teilnehmern und Anästhesieabteilungen mit 64 Teilnehmern.

Tabelle 7: Teilnehmerzahlen entsprechend der Module

<b>Modul</b>	<b>Teilnehmerzahl</b>
Modul A+B (gemeinsame Abhaltung)	478
Modul C (Kurzqualifikation Intensiv)	24
Modul D 1+2 (IMC)	14
Modul D 3 (Normalstation)	16
Modul E (Crew Resource Management)	25
Modul F (Pflege)	35
Modul G (Geräteeinweisung)	237
Modul I (Info)	48
Anteil der Medizinstudenten	98

#### **4.4 Tatsächlicher Mitarbeiterinsatz aus der Personalreserve in der zweiten Welle**

Zur Vorbereitung auf eine zweite Welle wurden im Rahmen unseres Schulungskonzeptes im März und April 2020 insgesamt 66 Mitarbeiter aus den chirurgischen Abteilungen für jeweils eine Schicht im Rahmen der vorgesehenen Hospitation auf die anästhesiologische Intensivstation entsandt. Auf dieser Station wurde der vornehmliche Anteil an beatmungspflichtigen Covid-19 Patienten in der Universitätsklinik Mainz versorgt. Der tatsächliche Einsatz des Pflegepersonals lag von Oktober 2020 bis Mai 2021 bei 26 aus den chirurgischen Kliniken stammenden Krankenpflegern. Durch diese konnten 126 Schichten abgedeckt werden. Weitere 13 Dienste belegten 5 Fachkrankenschwestern der neurochirurgischen und Herzthoraxintensivstation und 31 Einsätze konnten von 8 Angestellten aus nicht chirurgischen Bereichen geleistet werden.

## 5 Diskussion

### 5.1 Eigene Daten

Unsere Datenerhebung diente primär der Qualitätssicherung des Schulungskonzeptes der Universitätsmedizin Mainz. An unseren Schulungen nahmen mit 57% hauptsächlich Pflegekräfte teil. Die Ursache für den großen Anteil an Pflegekräften liegt vermutlich in der bestehenden Verhältnisdifferenz zwischen angestellten Ärzten und Pflegekräften, das sich in allen medizinischen Versorgungsbereichen widerspiegelt.

Im Bereich der Ängste und Sorgen konnte keine Verbesserungen durch unsere Lehrveranstaltungen erzielt werden, jedoch waren hier auch die Ausgangswerte vergleichsweise niedrig. Die Befürchtungen vor dem Einsatz in einer neuen und in einer bereits bestehenden Intensiveinheit zeigen hierbei vermutlich aufgrund des ähnlichen Aufbaus der Einheiten keinerlei Unterschiede im Angstempfinden.

Insgesamt fühlten sich die Mitarbeiter im privaten Umfeld gut, jedoch im beruflichen Umfeld nur mittelmäßig auf die Pandemie informiert. Die beste Vorbereitung stellte sich mit einem Wert von 7,0 im Aspekt der Hygiene und der Analgosedierung dar. Da es für diese Subbereiche konkrete Handlungsanweisungen im Rahmen der SOPs gibt, ist davon auszugehen, dass dies einer der Auslöser für den hohen Kompetenzgrad ist. Außerdem decken die Schulungen, Checklisten und Informationsbilder vor allem die Hygienemaßnahmen sehr ausführlich ab, so dass sich durch regelmäßige theoretische Wiederholung und die tägliche praktische Anwendung der Lehrinhalte das Wissen schnell festigen kann. Verhältnismäßig schlecht hingegen schnitten die Patientenaufnahme und die Sterbebegleitung ab. Des Weiteren stellt insbesondere die Sterbebegleitung eine hohe antizipierte Belastung für den Mitarbeiter dar, was einen möglichen Hintergrund für die mangelhafte Bewertung der Kompetenz liefern könnte. Die ärztliche und pflegerische Aus- und Weiterbildung greift insbesondere die Sterbebegleitung und die damit einhergehenden psychologischen und Kommunikationsfähigkeiten nur unzureichend auf. Daher wäre eine umfassendere Weiterbildung sinnvoll. Insgesamt gaben nach unserer Schulung 90% der Befragten eine Verbesserung der beruflichen Kompetenzen an. Aus diesem Grund scheint die

Schulungsmaßnahme prinzipiell erfolgreich und lohnenswert. Allerdings besteht gerade in den psychisch belastenden Gebieten noch Raum zur Modifikation.

Aus der durch die Schulungen geschaffenen Personalreserve kamen tatsächlich 39 Mitarbeiter zum Einsatz und deckten in toto 170 Schichten ab. Für die Versorgung der COVID-19 Patienten war dies aufgrund des Ausbleibens des Inkrafttretens der Allokation der intensivmedizinischen Versorgung bei Ressourcenmangel (Triage) ausreichend. Bei zunehmender Patientenzahl wäre zusätzliches Personal unter Beachtung des konzipierten Stufenplans nötig.

## **5.2 Vergleich der eigenen Daten mit der Literatur**

Unsere Ergebnisse im Bezug auf die Ängste und Sorgen der Mitarbeiter unter der Belastung durch die COVID-19 Pandemie werden nicht nur bestätigt, sondern in größeren Befragungen auch mit einer deutlich schlechteren Bewertung durch das Personal sogar bestärkt. Hierbei scheinen die Studien in diversen Ländern zu identischen Resultaten zu gelangen. In Italien führten Trumello et al. eine Befragung von 627 Angestellten im Gesundheitswesen durch. Der Fokus lag hierbei auf der psychischen Belastung bei der direkten Tätigkeit mit COVID-19 Patienten und der Arbeit in Gebieten mit hohen Infektionszahlen. Gemessen wurde das Ausmaß von Angst, Depression, Stress und der Lebensqualität im Beruf. Die Untersuchungen zeigten, dass die mit COVID-19 Patienten arbeitenden Mitarbeiter einen signifikant höheren Wert in der Bewertung des Stresses, des Burnouts, der Angst und der Depression aufwiesen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass der Einsatz von Präventions-, und Interventionsprogrammen nötig ist, was wir ebenfalls für unbedingt erforderlich erachten (Trumello et al., 2020). Die Metaanalyse von da Silva et al. kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Für die Analyse wurden acht Studien aus der ersten Welle von Dezember 2019 bis April 2020 eingeschlossen. In diesen Studien wurden im Vergleich zu anderen Berufsgruppen erhöhte Werte für Depression, Angst, Stress und Schlafstörungen festgestellt. Daher kommt Da Silva et al. zu dem Schluss, dass es einen Zusammenhang zwischen den Angehörigen der Gesundheitsberufe und den negativen psychischen Auswirkungen der COVID-19 Pandemie gibt. Er zieht daraus die Konsequenz, dass die Höhe der Belastung bei den Mitarbeitern die Toleranzgrenze übersteigt und zu psychischen Störungen führen kann (da Silva and Neto, 2021). Diese Schlussfolgerung scheint logisch und stimmt mit unseren Resultaten überein. Eine der größten Befragungen im Kontext der COVID-19 Pandemie und der psychischen Belastung der Mitarbeiter wurde in der Türkei durchgeführt. 2156 Personen wurden befragt, wovon 52% Beschäftigte des Gesundheitswesens waren. Mittels diverser Skalen konnte festgestellt werden, dass die Mitarbeiter des Gesundheitswesens mehr Angstzustände vorwiesen als die Kontrollgruppe. Interessanterweise wurde in dieser Studie bei den Beschäftigten im Gesundheitswesen zusätzlich zwischen dem Geschlecht und dem Berufsstand unterschieden. Dadurch zeigte die Untersuchung, dass Frauen höhere Angstwerte aufwiesen als Männer und Ärzte weniger betroffen waren als Krankenpfleger. Die

Untersucher empfehlen aufgrund ihrer Resultate ebenfalls die Einführung von psychosozialen Interventionen. Insbesondere scheinen diese sinnvoll für die Hochrisikogruppen der Frauen und Krankenpfleger zur Prävention psychischer Erkrankungen (Hacimusalar et al., 2020).

Die Notwendigkeit von Schulungen zum Kompetenzerwerb des Personals kann durch mehrere Studien belegt werden. Ähnlich wie wir evaluierten Engberg et al. die Qualität ihrer Schulung zur Personalrekrutierung für die ärztliche Tätigkeit auf der Intensivstation während der COVID-19 Pandemie. Dazu veranstalteten sie in Kopenhagen, Dänemark, einen eintägigen Kurs bestehend aus Theorie-, und Praxiseinheiten. Der Test wurde vor und nach der Schulung durchgeführt. Zusätzlich fand eine weitere Überprüfung der Kompetenz acht Wochen nach der Veranstaltung statt. An der Befragung nahmen 54 Ärzte teil. Sie konnten zeigen, dass die Ärzte nach der Schulung annähernd doppelt so viele Punkte im Test wie vor der Lehrveranstaltung erworben hatten. Im Pretest lag der Mittelwert bei 11,9 Punkten, während er beim Posttest bei 20,6 Punkten und im acht Wochen vergleich bei 17,4 Punkten lag. Dies stimmt mit unseren Ergebnissen vor und nach der Evaluation unserer Lehrveranstaltung überein (Engberg et al., 2021). Zum Vergleich wurden in London, England, 32 Assistenzärzte während der chirurgischen Fachweiterbildung aufgrund der COVID-19 Pandemie ohne vorherige Schulung auf Intensivstation eingesetzt. Zwar gaben 97% die Erfahrung als wertvoll für ihre berufliche Zukunft an, jedoch hatten 53% mit erheblichen psychischen Schwierigkeiten und Überforderungen zu kämpfen. Aus diesem Grund kommen auch diese Untersucher zu dem Schluss, dass eine vorherige Schulung für die Mitarbeiter nötig ist (Payne et al., 2021). In Argentinien entwickelten medizinische Fachgesellschaften einen webbasierten Kurs mit der Möglichkeit zur Betreuung über eine Chatfunktion, um Nicht-Intensivmediziner auf die Pandemie vorzubereiten. Es wurden 10.123 Teilnehmer aus 661 Krankenhäusern registriert. Der größte Anteil bestand mit 56,5% aus Krankenpflegern, gefolgt von Ärzten mit 36,2% und Physiotherapeuten mit 7,4%. Etwa die Hälfte mit 48,3% verfügte über keinerlei Intensivverfahren. Nach der Schulung gaben die Fachkräfte mit 90,7% an, dass sie sich auf die Pandemielage besser vorbereitet fühlten, was auch unsere Mitarbeiter nach der Veranstaltung angaben (Monteverde et al., 2021). All diese Ergebnisse zeigen sehr anschaulich, dass die Schulung zum Kompetenzerwerb

unerlässlich ist und gute Ergebnisse für die Mitarbeiter und damit letztlich für eine suffiziente Behandlung des Patienten erzielen kann.

Anhand unserer Resultate und der aufgeführten Analysen betrachten wir es zum Zweck der Personalrekrutierung für Pandemielagen als zwingend erforderlich den Kompetenzerwerb zu verbessern, als auch die psychische Stabilität und Resilienz durch Reduktion der Ängste zu fördern.

Unsere Ergebnisse ordnen sich in die Erfahrungen anderer Universitätsklinika in Deutschland ein. Die im Rahmen dieser Dissertation erhobenen Ergebnisse führten unter anderem zur Formulierung folgender Empfehlungen des Arbeitspakets 3.1 (Personalressourcenmanagement des Projekts egePAN (2020/2021) im Rahmen des Abschlussberichts der Förderperiode im Sinne eines Konsensus:

- Nutzung der S1-Leitlinie bei der lokalen Konzeptionierung von Personalschulungen.
- Für die Vorbereitung auf zukünftige Pandemien (und Krisen und Katastrophen anderer Art) ist es sinnvoll, einen Anteil des Personals in Schulungsmaßnahmen einzuplanen. Dafür ist es notwendig in Stellenplanungen Anteile für Referenten, Instruktoren, Mentoren und Praxisanleiter in auskömmlicher Weise vorzusehen. Außerdem muss turnusmäßig das zu schulende Reservepersonal für die Aufrechterhaltung der Kompetenzen im Rahmen o.g. Schulungsangebote freistellbar sein. Das heißt auch für Schulungsteilnehmer müssen in auskömmlicher Weise Anteile in Stellenplanungen reserviert werden.
- Schulungsmaterialien und Schulungsangebote müssen dezentral aktuell gehalten werden.
- Schulungsmaterialien sollten moderne Ausbildungsformate enthalten (Blended Learning, Online & Smart, Simulationen, Virtual Reality), damit junge Menschen ansprechend mit Inhalten erreicht werden.
- Die Schulungen müssen vor Ort evaluiert werden. Die Evaluationen müssen zu Anpassungen führen.
- Übergreifende Schulungskonzepte müssen evidenzbasiert fortentwickelt werden. Das bedeutet, dass Evidenz durch Lehrforschung in diesem Bereich geschaffen werden muss.

- Schulungsmaßnahmen müssen neben der Vermittlung von Kompetenzen mit dem Erhalt der Mitarbeitergesundheit verknüpft werden.
- Auf Schulungsinhalte muss im Rahmen von Briefing- und Debriefingkonzepten im Alltag und bei Hospitationen Bezug genommen werden.
- Die Art der zu schaffenden stehenden Personalreserve für Pandemien ist eine dezentrale Personalreserve in den einzelnen Krankenhäusern. Eine Personalführung von zentralen Reserven in periphere Strukturen ist in einer Pandemie nicht sinnvoll, da eine weitgehend homogene Belastung des Gesundheitssystems vorherrscht. Bei lokalen Überlastungen ist es bei einer Pandemie effektiver, Entlastungsverlegungen in nicht-überlastete Strukturen durchzuführen als Personalführungen in unbekannte Strukturen zu organisieren. Zentrale Personalreserven können aber zur Bewältigung lokaler Krisen und Katastrophen im Gesundheitswesen sinnvoll sein.

### **5.3 Limitationen**

Die Daten aus unserer Befragung an der Universitätsmedizin Mainz lassen sich aufgrund der monozentrischen Stichprobe, die in einer kurzen Zeitperiode im November 2020 erhoben wurde, nicht verallgemeinern. Wie bereits erwähnt, geben uns die Daten aus anderen Kliniken und Ländern zwar den Grund zur Annahme, dass unsere Resultate vergleichbar sind, jedoch lassen sich diese Rückschlüsse nicht allein aus unserer Umfrage ziehen. Zum anderen wurde in unserer Studie ausschließlich eine Pandemie eingeschlossen. Aus diesem Grund wäre es fundiert andere Katastrophenlagen ebenso einzubeziehen, so dass hieraus umfassende Ergebnisse generiert werden können. Des Weiteren ist unser eingeschlossenes Kollektiv von 21 Mitarbeitern zu gering, als dass damit eine repräsentative Analyse möglich wäre.

## 5.4 Konklusion und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Dissertation stellen eine explorative Vorstudie dar, auf deren Grundlage im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Literaturrecherche folgende Hypothesen generiert wurden:

- 1) Personalschulung reduziert Angst, Burnout und vermeidet Absentismus
- 2) Personalschulung erhöht Kompetenzen und verbessert die Prozess- und Ergebnisqualität
- 3) Personalschulung führt zu einer stehenden und nutzbaren intensivmedizinischen Personalreserve für Katastrophen und Krisen.

In unserer Umfrage war zwar keine Reduktion der Angst, des Burnouts oder Absentismus messbar. Wie bereits erwähnt zeigen größer angelegte Studien allerdings, dass Personalschulungen durchaus in der Lage sind Ängste und Sorgen zu reduzieren. Daher gehen wir davon aus, dass eine Evaluation einer größeren Teilnehmerzahl und eine Verbesserung unseres Schulungskonzeptes hinsichtlich der psychosozialen Arbeitsplatzfaktoren notwendig ist, um eine Verbesserung in diesem Aspekt zu erzielen. Eine Maßnahme zur Fortentwicklung wäre die Ausbildung von Ärzten beispielsweise im Sinne des „Circle Up“ Konzeptes, so dass dieses Prinzip Einzug an der Universitätsmedizin Mainz finden kann und die Resilienz der Mitarbeiter erhöhen könnte (Center for medical education, 2021).

90% des befragten Personals gab an, durch die Schulung einen Zugewinn an Kompetenz erlangt zu haben. Von ähnlichen Resultaten wurde auch in weiteren Studien berichtet. Aus diesem Grund gehen wir davon aus, dass durch strukturierte Schulungskonzepte eine Besserung des Kompetenzgrades erzielt werden kann. Im Rahmen unserer Befragung war die direkte Messung der Prozess-, und Ergebnisqualität nicht möglich. Daher empfehlen wir weitere Projekte zu etablieren, so dass eine Analyse dieser erfolgen kann.

Durch die Personalschulung schafften wir es 39 Mitarbeiter zu rekrutieren, die 170 Intensivschichten abdeckten. Dies reichte aus, um während der COVID-19 Pandemielage an der Universitätsmedizin Mainz eine adäquate Patientenversorgung aufrecht zu halten. Somit war unser Schulungskonzept in diesem Bereich erfolgreich und sollte weitere Verwendung zur Personalrekrutierung finden. Damit eine weitere

Personalreserve aufgebaut werden kann, auf die in größeren Schadenslagen zurückgegriffen werden sollte, ist es sinnvoll das Schulungskonzept weiter auszubauen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für eine repräsentative Analyse größere Studien mit mehr Daten notwendig sind. Außerdem wäre eine prospektive Analyse mit einer Kontrollgruppe sinnvoll. Diese prospektiven Analysen könnten beispielsweise als eine erweiterte Befragung bei zukünftigen Präsenzveranstaltungen oder in den webbasierten Schulungen integriert werden. Als Ausblick für auf diese Dissertation aufbauende Projekte, wird die Simulation von häufig auftretenden Ereignissen mit den daraus resultierenden notwendigen Maßnahmen und der Erprobung des Managements in Notfallsituationen empfohlen. Beispielsweise die Simulation des Ablaufes in einer COVID-19 Intensivereinheit, so dass die Mitarbeiter sich in die Arbeitsabläufe einfinden und die Lokalisation des Arbeitsmaterials einstudieren können. Dies würde später ein routiniertes Arbeiten erleichtern. Außerdem sind Videoauswertungen bei praktischen Übungseinheiten zu erwägen. Hierbei könnte man beispielsweise den Lernenden nach einer Einheit anhand des Videomaterials leichter studieren und effektiver korrigieren. Indem er sich selbst in Aktion sieht, kann der Lernende außerdem bei dieser Art der Übung sehr konkret und plastisch aus seinen eigenen Fehlern lernen. Die Videoanalyse könnte beispielsweise für eine effektive Hygiene-Compliance genutzt werden. Ebenfalls sinnvoll erscheint uns die Simulation und das Einstudieren des praktischen Verhaltens in Notfallsituationen. Dadurch könnten ebenfalls Fehler aufgedeckt und verbessert werden, so dass der Ablauf in tatsächlichen Notfällen präsenter ist und routinierter eingesetzt werden kann. Dies würde sicherlich auch zur Angstreduktion und zur Prävention von Absentismus beitragen, da dem Personal die Sorge vor den äußerst stressreichen und selten auftretenden Notfallsituationen genommen oder zumindest deutlich reduziert werden kann. Des Weiteren wäre es schlüssig die Videoanalyse und Simulation auch im Bereich des Crew Ressource Management einzusetzen. In diesem Feld könnte es der Verbesserung der Teamkommunikation dienen. Da die Kommunikation des Teams ebenfalls einen großen Einfluss auf die psychosozialen Aspekte und die alltäglichen Arbeitsabläufe hat, wäre es damit möglich erwiesene Kommunikationstools leichter einzuüben und bei den Mitarbeitern zu kultivieren. Weitere Untersuchungsfelder

könnten die Nutzung moderner Kommunikationskanäle wie zum Beispiel eLearning, Social Media und Virtual Reality sein.

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen des egePan Projekts des Netzwerks der Universitätsmedizin der deutschen Universitätsklinika wurden Schulungskonzepte zur Personalrekrutierung konzipiert und evaluiert. Diese Dissertationsschrift befasst sich mit dem Aufbau einer intensivmedizinischen Personalreserve im Zuge der COVID-19 Pandemie an der Universitätsmedizin Mainz. Für diesen Zweck wurden folgende Hypothesen generiert:

1. Personalschulung reduziert Angst, Burnout und vermeidet Absentismus
2. Personalschulung erhöht Kompetenzen und verbessert die Prozess- und Ergebnisqualität.
3. Personalschulung führt zu einer stehenden Personalreserve.

Als theoretische Grundlage dient die COVID-Erkrankung, die durch das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Typ 2 (SARS-CoV-2) übertragen wird (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2021). Mit dem Virus Infizierte können die COVID-Erkrankung in unterschiedlich starken Ausprägungen manifestieren, die in 2,6% der Fälle zu einem letalen Verlauf führen kann (Robert Koch Institut, 2021b).

Die Überforderung des Gesundheitssystemen tritt im Pandemiefall bei der Ausschöpfung der räumlichen, materiellen und personellen Ressourcen auf. Als Beispiel dienen Wuhan, China (aerzteblatt.de, 2021), die Region Grand Est, Frankreich (FAZ.net, 2020), New York City, New York State (tagesschau.de, 2020) und Madrid, Spanien (zdf.de, 2020).

Für die Rekrutierung entfallen Mitarbeiter aufgrund von Krankmeldung oder Kündigung. Wesentliche Gründe hierfür können arbeitsplatzbezogene Überforderungs- ,oder Kontrollverlustängste darstellen (Mat Saruan et al., 2020). Die psychische Gesundheit kann trotz extremer Belastung durch die erlernbare Resilienz verbessert werden (Fröhlich-Gildhoff, 2019). Zur Förderung der Resilienz in der Intensivmedizin können einige unterstützende Maßnahmen im Team etabliert werden.

Aufgrund der umfangreichen Hygienekonzepte ist die Präsenzsulung des Personals zwar eine sehr sinnvolles, aber schwierig umsetzbares Schulungskonzept für den intensivmedizinischen Kompetenzerwerb. Aus diesem Grund wurde, wenn möglich auf digitale Konzepte wie beispielsweise e-Learnings zurückgegriffen. Bei den Covid-19

Schulungen verwendeten wir beide Varianten unter Berücksichtigung von Modulsystemen (Sopka, 2020).

Um eine Personalreserve zu schaffen benötigt es ausreichend Bestandspersonal. Dieses ist auf ärztlicher Seite vor der Covid-19 Pandemie mit durchschnittlich 6,9 Ärzte pro 10 belegter Intensivbetten auf der Intensivstation, von den durch die Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin neun empfohlenen Ärzten, unterbesetzt (Blum, 2017). Noch gravierender stellt sich die Unterbesetzung allerdings bereits vor der Covid-19 Pandemie bei den Pflegekräften dar. Intensivpflegekräfte betreuten in der Zeit vor der Pandemie im Schnitt 2,8 Patienten pro Schicht, wobei der Anteil an Intensivfachpflegekräfte hierbei nur 41% betrug (Blum, 2017). Als potentielle Personalreserve können Wiedereinsteiger mit Intensivverfahren, intensivmedizinisch unerfahrenes Personal, medizinische Fachangestellte und Medizinstudenten dienen. Diese werden entsprechend ihrer Qualifikation geschult (Sopka, 2020).

An der Universitätsmedizin Mainz wurden von März 2020 bis April 2021 insgesamt 975 Mitarbeiter in diversen Modulen unterrichtet. Sämtliche verwendete Daten wurden vollständig freiwillig und anonymisiert erhoben. Die prospektive, monozentrische Querschnittstudie wurde mittels eines Evaluations-Fragebogens durchgeführt. Endpunkte stellen die Angstreduktion und der empfundene Kompetenzerwerb dar. Die Evaluation mittels Fragebogen fand im November 2020 bei 21 Personen statt. Für die Evaluation waren keine Ausschlusskriterien notwendig. In der deskriptiven Analyse der Daten wurde der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet.

Ein Bestandteil des Schulungskonzept an der Universitätsmedizin Mainz stellen die Verfahrensanweisungen dar. Außerdem wurde von der Klinik für Anästhesiologie ein Ordner in einer Cloud geschaffen, so dass konzipierte Checklisten und Schulungsinhalte zu den Modulen nachgelesen werden konnten.

Die Ergebnisse des Fragebogens zeigten, dass bei der Gruppenzusammensetzung das Pflegepersonal mit 76% überwog. Vor der Schulung lag das Angstempfinden bei „etwas Sorgen“ mit dem Mittelwert von 3,7. Es konnte nach der Schulung keinerlei Verminderung des Angstempfindens gemessen werden. Beim zweiten Endpunkt, dem Kompetenzerwerb, gaben nach Abschluss der Schulung 90% der Teilnehmenden eine Verbesserung der beruflichen Vorbereitung auf die Pandemie an.

Aus der durch die Schulungen geschaffenen Personalreserve kamen tatsächlich 39 Mitarbeiter zum Einsatz und deckten in toto 170 Schichten ab.

In größeren Befragungen werden unsere Ergebnisse im Bezug auf die Ängste und Sorgen der Mitarbeiter unter der Covid-19 Pandemiebelastung bestätigt und zum Teil deutlich schlechter bewertet (Trumello et al., 2020). Des Weiteren kann die evaluierte Notwendigkeit von Schulungen zwecks des Kompetenzerwerbs durch mehrere Studien belegt werden (Engberg et al., 2021).

Allerdings lassen sich die Daten aus unserer Befragung an der Universitätsmedizin Mainz nicht verallgemeinern. Dies liegt unter anderem an der Monozentrität der Stichprobe, als auch an dem geringen Kollektiv und dem kurzen Erhebungszeitraum.

Durch unsere Personalschulung reichte die Personalkapazität aus, um während der Covid-19 Pandemielage an der Universitätsmedizin Mainz eine adäquate Patientenversorgung aufrecht zu erhalten. Eine prospektive Analyse mit einer Kontrollgruppe zur Gewinnung von weiteren Daten wäre in Zukunft sinnvoll.

## 7 Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, M., VERLEDEN, S. E., KUEHNEL, M., HAVERICH, A., WELTE, T., LAENGER, F., VANSTAPEL, A., WERLEIN, C., STARK, H., TZANKOV, A., LI, W. W., LI, V. W., MENTZER, S. J. & JONIGK, D. 2020. Pulmonary Vascular Endothelialitis, Thrombosis, and Angiogenesis in Covid-19. *N Engl J Med*, 383, 120-128.
- AERZTEBLATT.DE. 2018. *Pflegemangel Mehr Kollegen statt mehr Geld* [Online]. Available: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/200870/Pflegemangel-Mehr-Kollegen-statt-mehr-Geld> [Accessed 02.07.2021].
- AERZTEBLATT.DE. 2021. *Italien gedenkt in Bergamo seiner 103.000 Coronatoten* [Online]. Available: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/122178/Italien-gedenkt-in-Bergamo-seiner-103-000-Coronatoten> [Accessed 22.03.2021].
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. 2021. *Building your resilience* [Online]. Available: <https://www.apa.org/topics/resilience> [Accessed 25.12.2021].
- BERTELSMANN STIFTUNG. 2021. *Zukunftsfähige Krankenhausversorgung* [Online]. Available: <https://www.bertelsmannstiftung.de/de/publikationen/publikation/did/zukunftsfaeehige-krankenhausversorgung> [Accessed 25.12.2021].
- BLUM, K. 2017. *Personalsituation in der Intensivpflege und Intensivmedizin*, Düsseldorf, Deutsches Krankenhausinstitut e.V.
- BUITRAGO-GARCIA, D., EGLI-GANY, D., COUNOTTE, M. J., HOSSMANN, S., IMERI, H., IPEKCI, A. M., SALANTI, G. & LOW, N. 2020. Occurrence and transmission potential of asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections: A living systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 17, e1003346.
- BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN. 2021. *Arbeiten trotz Krankheit - Produktivitätsverluste und Gesundheitskosten* [Online]. Available: <https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitswelt-und-Arbeitsschutz-im-Wandel/Organisation-des-Arbeitsschutzes/Wirtschaftlichkeit/Praesentismus.html> [Accessed 25.12.2021].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG & HEYDER, R. o.J. *Netzwerk Universitätsmedizin: Entwicklung, Testung und Implementierung von regional adaptiven Versorgungsstrukturen und Prozessen für ein evidenzgeleitetes Pandemiemanagement koordiniert durch die Universitätsmedizin* [Online]. Available: <https://www.netzwerk-universitaetsmedizin.de/projekte/evipan> [Accessed 13.02.2021].
- BUNDESZENTRALE FÜR GESUNDHEITLICHE AUFKLÄRUNG 2021. *infektionsschutz: wissen was schützt.*
- BURMEISTER, E. A., KALISCH, B. J., XIE, B., DOUMIT, M. A. A., LEE, E., FERRARESION, A., TERZIOGLU, F. & BRAGADOTTIR, H. 2019. Determinants of nurse absenteeism and intent to leave: An international study. *J Nurs Manag*, 27, 143-153.
- CARFI, A., BERNABEI, R., LANDI, F. & GEMELLI AGAINST, C.-P.-A. C. S. G. 2020. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*, 324, 603-605.
- CENTER FOR MEDICAL EDUCATION. 2021. *circle up* [Online]. Available: <https://harvardmedsim.org/circleup/> [Accessed 10.09.2021].

- CHEN, J., QI, T., LIU, L., LING, Y., QIAN, Z., LI, T., LI, F., XU, Q., ZHANG, Y., XU, S., SONG, Z., ZENG, Y., SHEN, Y., SHI, Y., ZHU, T. & LU, H. 2020a. Clinical progression of patients with COVID-19 in Shanghai, China. *J Infect*, 80, e1-e6.
- CHEN, N., ZHOU, M., DONG, X., QU, J., GONG, F., HAN, Y., QIU, Y., WANG, J., LIU, Y., WEI, Y., XIA, J., YU, T., ZHANG, X. & ZHANG, L. 2020b. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*, 395, 507-513.
- CLIFT, A. K., COUPLAND, C. A. C., KEOGH, R. H., HEMINGWAY, H. & HIPPISEY-COX, J. 2020. COVID-19 Mortality Risk in Down Syndrome: Results From a Cohort Study Of 8 Million Adults. *Ann Intern Med*.
- DA SILVA, F. C. T. & NETO, M. L. R. 2021. Psychiatric symptomatology associated with depression, anxiety, distress, and insomnia in health professionals working in patients affected by COVID-19: A systematic review with meta-analysis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 104, 110057.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNISTISCHE INTENSIVMEDIZIN UND NOTFALLMEDIZIN. 2021. *DIVI-Intensivregister* [Online]. Available: <https://www.intensivregister.de/#/index> [Accessed 02.07.2021].
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNISTISCHE INTENSIVMEDIZIN UND NOTFALLMEDIZIN, DEUTSCHE INTERDISZIPLINÄRE VEREINIGUNG FÜR INTENSIV- UND NOTFALLMEDIZIN & DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PNEUMOLOGIE UND BEATMUNGSMEDIZIN. 2021. *S3-Leitlinie Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID19* [Online]. Available: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/113-001l\\_S3\\_Empfehlungen-zur-stationaeren-Therapie-von-Patienten-mit-COVID-19\\_2021-02.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/113-001l_S3_Empfehlungen-zur-stationaeren-Therapie-von-Patienten-mit-COVID-19_2021-02.pdf) [Accessed 28.02.2021].
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEUROINTENSIV UND NOTFALLMEDIZIN. 2019. *Zusatzweiterbildung Intensivmedizin* [Online]. Available: <https://www.dgni.de/weiterbildung/zusatz-weiterbildung-intensivmedizin.html> [Accessed 02.07.2021].
- DEUTSCHE KRANKENHAUS GESELLSCHAFT. 2021. *Derzeitige Corona-Situation in den Krankenhäusern* [Online]. Available: <https://www.dkgev.de/dkg/coronavirus-fakten-und-infos/> [Accessed 28.02.2021].
- DIVI. 2021a. *Entscheidungen über die Zuteilung intensivmedizinischer Ressourcen im Kontext der COVID-19-Pandemie* [Online]. Available: <https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/publikationen/covid-19-dokumente/211125-divi-covid-19-ethik-empfehlung-version-3-vorabfassung.pdf> [Accessed 25.12.2021].
- DIVI. 2021b. *Über die DIVI* [Online]. Available: <https://www.divi.de/ueber-uns/ueber-die-divi> [Accessed 25.12.2021].
- ENGBERG, M., BONDE, J., SIGURDSSON, S. T., MØLLER, K., NAYAHANGAN, L. J., BERNTSEN, M., ESCHEN, C. T., HAASE, N., BACHE, S., KONGE, L. & RUSSELL, L. 2021. Training non-intensivist doctors to work with COVID-19 patients in intensive care units. *Acta Anaesthesiol Scand*, 65, 664-673.
- ESTEBANEZ, A., PEREZ-SANTIAGO, L., SILVA, E., GUILLEN-CLIMENT, S., GARCIA-VAZQUEZ, A. & RAMON, M. D. 2020. Cutaneous manifestations in COVID-19: a new contribution. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 34, e250-e251.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION. 2021. *Sichere Corona-Impfstoffe für die Menschen in Europa* [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/info/live-work-travel->

- [eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans\\_de](https://ec.europa.eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans_de) [Accessed 17.08.2021].
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. 2021. COVID-19 [Online]. Available: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19> [Accessed].
- EUROPEAN UNION. 2021. *Wirtschaftspolitische Maßnahmen von Bund und Ländern gegen die Folgen der COVID-19-Pandemie* [Online]. Available: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2020-european-semester-national-reform-programme-annex-germany\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2020-european-semester-national-reform-programme-annex-germany_de.pdf) [Accessed 28.02.2021].
- FAZ.NET. 2020. *Französische Corona-Patienten in deutschen Kliniken* [Online]. Available: <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/gesundheit/coronavirus/deutsche-klinken-behandeln-franzoesische-corona-patienten-16691298.html> [Accessed 22.03.2021].
- FELDT, T., KARAGIANNIDIS, C. & MAGER, S. 2020. *Erfahrungen im Umgang mit COVID-19-Erkrankten* [Online]. Available: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/COVRIIN\\_Do\\_k/COVID-19-Rekonvaleszenten-Plasma.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/COVRIIN_Do_k/COVID-19-Rekonvaleszenten-Plasma.pdf?__blob=publicationFile) [Accessed 06.03.2021].
- FRÖHLICH-GILDHOFF, K. 2019. *Resilienz*, München, Ernst Reinhardt Verlag.
- GESUNDHEIT, B. F. 2018a. *Pflege* [Online]. Available: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/strategie-fuer-pflege.html> [Accessed 02.02.2021].
- GESUNDHEIT, B. F. 2018b. *Referentenentwurf einer Verordnung zur Festlegung von Pflege- personaluntergrenzen in pflegesensitiven Krankenhausbereichen für das Jahr 2019* [Online]. Available: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Download/s/Gesetze\\_und\\_Verordnungen/GuV/P/PpUGV\\_RefE.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Download/s/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/P/PpUGV_RefE.pdf) [Accessed 02.07.2021].
- GHOSN, L., CHAIMANI, A., EVRENOGLOU, T., DAVIDSON, M., GRANA, C., SCHMUCKER, C., BOLLIG, C., HENSCHKE, N., SGUASSERO, Y., NEJSTGAARD, C. H., MENON, S., NGUYEN, T. V., FERRAND, G., KAPP, P., RIVEROS, C., AVILA, C., DEVANE, D., MEERPOHL, J. J., RADA, G., HROBJARTSSON, A., GRASSELLI, G., TOVEY, D., RAVAUD, P. & BOUTRON, I. 2021. Interleukin-6 blocking agents for treating COVID-19: a living systematic review. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, CD013881.
- GORDON, A. C., ANGUS, D. C. & DERDE, L. P. G. 2021. Interleukin-6 Receptor Antagonists in Critically Ill Patients with Covid-19. Reply. *N Engl J Med*, 385, 1147-1149.
- GRASSELLI, G., ZANGRILLO, A., ZANELLA, A., ANTONELLI, M., CABRINI, L., CASTELLI, A., CEREDA, D., COLUCCELLO, A., FOTI, G., FUMAGALLI, R., IOTTI, G., LATRONICO, N., LORINI, L., MERLER, S., NATALINI, G., PIATTI, A., RANIERI, M. V., SCANDROGLIO, A. M., STORTI, E., CECCONI, M., PESENTI, A. & NETWORK, C.-L. I. 2020. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*, 323, 1574-1581.
- GROUP, R. C. 2021. Tocilizumab in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial. *Lancet*, 397, 1637-1645.
- HACIMUSALAR, Y., KAHVE, A. C., YASAR, A. B. & AYDIN, M. S. 2020. Anxiety and hopelessness levels in COVID-19 pandemic: A comparative study of healthcare

- professionals and other community sample in Turkey. *J Psychiatr Res*, 129, 181-188.
- HE, X., LAU, E. H. Y., WU, P., DENG, X., WANG, J., HAO, X., LAU, Y. C., WONG, J. Y., GUAN, Y., TAN, X., MO, X., CHEN, Y., LIAO, B., CHEN, W., HU, F., ZHANG, Q., ZHONG, M., WU, Y., ZHAO, L., ZHANG, F., COWLING, B. J., LI, F. & LEUNG, G. M. 2020. Author Correction: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med*, 26, 1491-1493.
- HIRSCH, J. S., NG, J. H., ROSS, D. W., SHARMA, P., SHAH, H. H., BARNETT, R. L., HAZZAN, A. D., FISHBANE, S., JHAVERI, K. D., NORTHWELL, C.-R. C. & NORTHWELL NEPHROLOGY, C.-R. C. 2020. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int*, 98, 209-218.
- HUGGER, K.-U. 2010. *Digitale Lernwelten*, Wiesbaden, Springer.
- KALBHEIM, E. 2016. *Resilienz für Dummies*, Berlin, Wiley.
- KOLLEWE, T. 2018. *Medizindidaktik*, Springer.
- KOLLIAS, A., KYRIAKOULIS, K. G., DIMAKAKOS, E., POULAKOU, G., STERGIIOU, G. S. & SYRIGOS, K. 2020. Thromboembolic risk and anticoagulant therapy in COVID-19 patients: emerging evidence and call for action. *Br J Haematol*, 189, 846-847.
- KORDTS-FREUDINGER, R. 2021. *Handbuch Hochschuldidaktik*, Bielefeld, wbv Publikation.
- KUEHNL, A., SEUBERT, C., REHFUESS, E., VON ELM, E., NOWAK, D. & GLASER, J. 2019. Human resource management training of supervisors for improving health and well-being of employees. *Cochrane Database Syst Rev*, 9, CD010905.
- KUSTER, A. T., DALSBØ, T. K., LUONG THANH, B. Y., AGARWAL, A., DURAND-MOREAU, Q. V. & KIRKEHEI, I. 2017. Computer-based versus in-person interventions for preventing and reducing stress in workers. *Cochrane Database Syst Rev*, 8, CD011899.
- LAUER, S. A., GRANTZ, K. H., BI, Q., JONES, F. K., ZHENG, Q., MEREDITH, H. R., AZMAN, A. S., REICH, N. G. & LESSLER, J. 2020. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med*, 172, 577-582.
- LINDEN, M. & MUSCHALLA, B. 2007. [Workplace related anxiety and phobia]. *Nervenarzt*, 78, 39-44.
- MAO, R., QIU, Y., HE, J. S., TAN, J. Y., LI, X. H., LIANG, J., SHEN, J., ZHU, L. R., CHEN, Y., IACUCCI, M., NG, S. C., GHOSH, S. & CHEN, M. H. 2020. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 5, 667-678.
- MAT SARUAN, N. A., MOHD YUSOFF, H., MOHD FAUZI, M. F., WAN PUTEH, S. E. & MUHAMAD ROBAT, R. 2020. Unplanned Absenteeism: The Role of Workplace and Non-Workplace Stressors. *Int J Environ Res Public Health*, 17.
- MAULEN, B. 2005. [Emergency interventions--catastrophies--fatal treatment errors: dream/trauma for the physician]. *MMW Fortschr Med*, 147, 4-6, 8-9.
- MCALOON, C., COLLINS, A., HUNT, K., BARBER, A., BYRNE, A. W., BUTLER, F., CASEY, M., GRIFFIN, J., LANE, E., MCEVOY, D., WALL, P., GREEN, M., O'GRADY, L. & MORE, S. J. 2020. Incubation period of COVID-19: a rapid systematic review and meta-analysis of observational research. *BMJ Open*, 10, e039652.

- MEALER, M., HODAPP, R., CONRAD, D., DIMIDJIAN, S., ROTHBAUM, B. O. & MOSS, M. 2017. Designing a Resilience Program for Critical Care Nurses. *AACN Adv Crit Care*, 28, 359-365.
- MEDICINE, E. S. O. I. C. o.J. *Learn new medical skills online anytime anywhere* [Online]. Available: <https://academy.esicm.org> [Accessed 01.07.2021].
- MONTEVERDE, E., BOSQUE, L., KLAPPENBACH, R., BALIÑA, J., LARTIGUE, B., ARÁN, M. I., CANO, N., REINA, R., SILBERMAN, P., ORTIZ, C., GUTIÉRREZ, V. & NEIRA, J. 2021. Non-intensivist training to increase the staff capacity of intensive care units during COVID-19 pandemic surge in Argentina. *Disaster Med Public Health Prep*, 1-20.
- NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH RESEARCH. 2020. *Living with Covid-19* [Online]. Available: <https://evidence.nihr.ac.uk/themedreview/living-with-covid19/> [Accessed 21.02.2021].
- NEJM CATALYST. 2020. *Circle Up* [Online]. Available: <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.20.0240> [Accessed 25.12.2021].
- NGUYEN, L. H., DREW, D. A., JOSHI, A. D., GUO, C. G., MA, W., MEHTA, R. S., SIKAVI, D. R., LO, C. H., KWON, S., SONG, M., MUCCI, L. A., STAMPFER, M. J., WILLETT, W. C., ELIASSEN, A. H., HART, J. E., CHAVARRO, J. E., RICH-EDWARDS, J. W., DAVIES, R., CAPDEVILA, J., LEE, K. A., LOCHLAINN, M. N., VARSAVSKY, T., GRAHAM, M. S., SUDRE, C. H., CARDOSO, M. J., WOLF, J., OURSELIN, S., STEVES, C. J., SPECTOR, T. D. & CHAN, A. T. 2020. Risk of COVID-19 among frontline healthcare workers and the general community: a prospective cohort study. *medRxiv*.
- ORAN, D. P. & TOPOL, E. J. 2020. Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection : A Narrative Review. *Ann Intern Med*, 173, 362-367.
- PAYNE, A., RAHMAN, R., BULLINGHAM, R., VAMADEVA, S. & ALFA-WALI, M. 2021. Redeployment of Surgical Trainees to Intensive Care During the COVID-19 Pandemic: Evaluation of the Impact on Training and Wellbeing. *J Surg Educ*, 78, 813-819.
- POLLOCK, A., CAMPBELL, P., CHEYNE, J., COWIE, J., DAVIS, B., MCCALLUM, J., MCGILL, K., ELDERS, A., HAGEN, S., MCCLURG, D., TORRENS, C. & MAXWELL, M. 2020. Interventions to support the resilience and mental health of frontline health and social care professionals during and after a disease outbreak, epidemic or pandemic: a mixed methods systematic review. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD013779.
- POPKIN, B. M., DU, S., GREEN, W. D., BECK, M. A., ALGAITH, T., HERBST, C. H., ALSUKAIT, R. F., ALLUHIDAN, M., ALAZEMI, N. & SHEKAR, M. 2020. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obes Rev*, 21, e13128.
- ROBERT KOCH INSTITUT. 2021a. *Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2* [Online]. Available: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Hygiene.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html) [Accessed 28.02.2021].
- ROBERT KOCH INSTITUT. 2021b. *Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und COVID-19* [Online]. Available: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html) [Accessed].
- ROBERT KOCH INSTITUT. 2021c. *Optionen zum Management von Kontaktpersonen unter Personal der kritischen Infrastruktur bei Personalmangel* [Online].

Available:

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Personal\\_Kritik\\_s.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Personal_Kritik_s.html) [Accessed 28.02.2021].

ROBERT KOCH INSTITUT. 2021d. SARS-CoV-2: Virologische Basisdaten sowie Virusvarianten [Online]. Available:

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Virologische\\_Basisdaten.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Virologische_Basisdaten.html) [Accessed 17.08.2021].

ROSAS, I. O., BRAU, N., WATERS, M., GO, R. C., HUNTER, B. D., BHAGANI, S., SKIEST, D., AZIZ, M. S., COOPER, N., DOUGLAS, I. S., SAVIC, S., YOUNGSTEIN, T., DEL SORBO, L., CUBILLO GRACIAN, A., DE LA ZERDA, D. J., USTIANOWSKI, A., BAO, M., DIMONACO, S., GRAHAM, E., MATHARU, B., SPOTSWOOD, H., TSAI, L. & MALHOTRA, A. 2021. Tocilizumab in Hospitalized Patients with Severe Covid-19 Pneumonia. *N Engl J Med*, 384, 1503-1516.

SCHMIDT, M. & HAGLUND, K. 2017. Debrief in Emergency Departments to Improve Compassion Fatigue and Promote Resiliency. *J Trauma Nurs*, 24, 317-322.

SEOW, J., GRAHAM, C., MERRICK, B., ACORS, S., PICKERING, S., STEEL, K. J. A., HEMMINGS, O., O'BYRNE, A., KOUPOU, N., GALAO, R. P., BETANCOR, G., WILSON, H. D., SIGNELL, A. W., WINSTONE, H., KERRIDGE, C., HUETTNER, I., JIMENEZ-GUARDENO, J. M., LISTA, M. J., TEMPERTON, N., SNELL, L. B., BISNAUTHSING, K., MOORE, A., GREEN, A., MARTINEZ, L., STOKES, B., HONEY, J., IZQUIERDO-BARRAS, A., ARBANE, G., PATEL, A., TAN, M. K. I., O'CONNELL, L., O'HARA, G., MACMAHON, E., DOUTHWAITE, S., NEBBIA, G., BATRA, R., MARTINEZ-NUNEZ, R., SHANKAR-HARI, M., EDGEWORTH, J. D., NEIL, S. J. D., MALIM, M. H. & DOORES, K. J. 2020. Longitudinal observation and decline of neutralizing antibody responses in the three months following SARS-CoV-2 infection in humans. *Nat Microbiol*, 5, 1598-1607.

SIEMIENIUK, R., ROCHWERG, B., AGORITSAS, T., LAMONTAGNE, F., LEO, Y. S., MACDONALD, H., AGARWAL, A., ZENG, L., LYTVYN, L., APPIAH, J. A., AMIN, W., ARABI, Y., BLUMBERG, L., BURHAN, E., BAUSCH, F. J., CALFEE, C. S., CAO, B., CECCONI, M., CHANDA, D., COOKE, G., DU, B., DUNNING, J., GEDULD, H., GEE, P., HASHIMI, M., HUI, D. S., KABRA, S., KANDA, S., KAWANO-DOURADO, L., KIM, Y. J., KISSOON, N., KWIZERA, A., LAAKE, J. H., MACHADO, F. R., MAHAKA, I., MANAI, H., MINO, G., NSUTEDU, E., PSHENICHNAYA, N., QADIR, N., SABZWARI, S., SARIN, R., SHARLAND, M., SHEN, Y., SRI RANGANATHAN, S., SOUZA, J., UGARTE, S., VENKATAPURAM, S., QUOC DAT, V., VUYISEKA, D., STEGEMANN, M., WIJEWICKRAMA, A., MAGUIRE, B., ZERAATKAR, D., BARTOSZKO, J., GE, L., BRIGNARDELLO-PETERSEN, R., OWEN, A., GUYATT, G., DIAZ, J., JACOBS, M. & VANDVIK, P. O. 2020. A living WHO guideline on drugs for covid-19. *BMJ*, 370, m3379.

SOPKA, S. E. A. 2020. Empfehlungen zu Schulungen von Mitarbeitenden im Gesundheitswesen bei Einsatz während der COVID-19-Pandemie [Online]. Available:

[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-0451\\_S1\\_Schulung-von-Mitarbeitenden-im-Gesundheitswesen-bei-Einsatz-waehrend-der-COVID-19-Pandemie\\_2020-11.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-0451_S1_Schulung-von-Mitarbeitenden-im-Gesundheitswesen-bei-Einsatz-waehrend-der-COVID-19-Pandemie_2020-11.pdf) [Accessed 29.06.2021].

STÄNDIGER ARBEITSKREIS DER KOMPETENZ- UND BEHANDLUNGSZENTREN FÜR KRANKHEITEN DURCH HOCHPATHOGENE ERREGER AM ROBERT KOCH-INSTITUT. 2020. Hinweise zu Erkennung, Diagnostik und Therapie von

- Patienten mit COVID-19* [Online]. Available: [https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stellungnahmen/Stellungnahme-Covid-19\\_Therapie\\_Diagnose.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stellungnahmen/Stellungnahme-Covid-19_Therapie_Diagnose.pdf?__blob=publicationFile) [Accessed 06.03.2021].
- STRAUSS, C., GU, J., PITMAN, N., CHAPMAN, C., KUYKEN, W. & WHITTINGTON, A. 2018. Evaluation of mindfulness-based cognitive therapy for life and a cognitive behavioural therapy stress-management workshop to improve healthcare staff stress: study protocol for two randomised controlled trials. *Trials*, 19, 209.
- SUIJKERBUIJK, Y. B., SCHAAFSMA, F. G., VAN MECHELEN, J. C., OJAJARVI, A., CORBIERE, M. & ANEMA, J. R. 2017. Interventions for obtaining and maintaining employment in adults with severe mental illness, a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*, 9, CD011867.
- TAGESSCHAU.DE. 2020. *Sehenden Auges in die Katastrophe* [Online]. Available: <https://www.tagesschau.de/ausland/new-york-coronakrise-101.html> [Accessed 23.03.2021].
- TO, K. K., HUNG, I. F., IP, J. D., CHU, A. W., CHAN, W. M., TAM, A. R., FONG, C. H., YUAN, S., TSOI, H. W., NG, A. C., LEE, L. L., WAN, P., TSO, E., TO, W. K., TSANG, D., CHAN, K. H., HUANG, J. D., KOK, K. H., CHENG, V. C. & YUEN, K. Y. 2020. COVID-19 re-infection by a phylogenetically distinct SARS-coronavirus-2 strain confirmed by whole genome sequencing. *Clin Infect Dis*.
- TRUMELLO, C., BRAMANTI, S. M., BALLAROTTO, G., CANDELORI, C., CERNIGLIA, L., CIMINO, S., CRUDELE, M., LOMBARDI, L., PIGNATARO, S., VICECONTI, M. L. & BABORE, A. 2020. Psychological Adjustment of Healthcare Workers in Italy during the COVID-19 Pandemic: Differences in Stress, Anxiety, Depression, Burnout, Secondary Trauma, and Compassion Satisfaction between Frontline and Non-Frontline Professionals. *Int J Environ Res Public Health*, 17.
- VAN ELSLANDE, J., VERMEERSCH, P., VANDERVOORT, K., WAWINABOKALANGA, T., VANMECHELEN, B., WOLLANTS, E., LAENEN, L., ANDRE, E., VAN RANST, M., LAGROU, K. & MAES, P. 2020. Symptomatic SARS-CoV-2 reinfection by a phylogenetically distinct strain. *Clin Infect Dis*.
- VARDAVAS, C. I. & NIKITARA, K. 2020. COVID-19 and smoking: A systematic review of the evidence. *Tob Induc Dis*, 18, 20.
- VIGNOLI, M., GUGLIELMI, D., BONFIGLIOLI, R. & VIOLANTE, F. S. 2016. How job demands affect absenteeism? The mediating role of work-family conflict and exhaustion. *Int Arch Occup Environ Health*, 89, 23-31.
- WARMUTH, W. & WARMUTH, E. 1998. *Die Binomialverteilung und das Bernoullische Gesetz der großen Zahlen*, Leipzig, Vieweg+Teubner Verlag.
- WHITTAKER, A., ANSON, M. & HARKY, A. 2020. Neurological Manifestations of COVID-19: A systematic review and current update. *Acta Neurol Scand*, 142, 14-22.
- WOLFEL, R., CORMAN, V. M., GUGGEMOS, W., SEILMAIER, M., ZANGE, S., MULLER, M. A., NIEMEYER, D., JONES, T. C., VOLLMAR, P., ROTHE, C., HOELSCHER, M., BLEICKER, T., BRUNINK, S., SCHNEIDER, J., EHMANN, R., ZWIRGLMAIER, K., DROSTEN, C. & WENDTNER, C. 2020. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*, 581, 465-469.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2020. *Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines* [Online]. Available:

- <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines> [Accessed 21.02.2021].
- WORLDOMETERS.INFO. 2021. *Reported Cases and Deaths by Country or Territory* [Online]. Available: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> [Accessed 28.02.2021].
- YANG, L., DAI, J., ZHAO, J., WANG, Y., DENG, P. & WANG, J. 2020. Estimation of incubation period and serial interval of COVID-19: analysis of 178 cases and 131 transmission chains in Hubei province, China. *Epidemiol Infect*, 148, e117.
- ZDF.DE. 2020. *Erste Intensivstationen in Europa überlastet* [Online]. Available: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/coronavirus-intensivstationen-who-100.html> [Accessed 23.03.2021].
- ZEIT ONLINE. 2021. *Forscher sehen Ursprung der Pandemie nicht auf Markt in Wuhan* [Online]. Available: [https://www.zeit.de/wissen/2021-03/corona-ausbruch-forscher-china-wuhan-markt?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com](https://www.zeit.de/wissen/2021-03/corona-ausbruch-forscher-china-wuhan-markt?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com) [Accessed 22.03.2021].

## Danksagung

Mein erster und ganz besonderer Dank gebührt meinem Doktorvater, [REDACTED] für die Bereitstellung des Themas, die äußerst unterstützende Betreuung dieser Arbeit und die hilfreichen Ratschläge.

Bei Herrn [REDACTED] bedanke ich mich für die Bereitschaft zur Begutachtung dieser Dissertation.

Im Rahmen meiner Promotion hatte ich das Glück eine Anstellung [REDACTED] zu erhalten. Für sein Vertrauen, die Unterstützung dieser Arbeit und den wertschätzenden Umgang gilt ihm mein großer Dank.

Danke an meine beste Freundin und Kommilitonin [REDACTED] für die wunderbare Zeit während und außerhalb des Studiums, sowie für ihre ehrlichen Worte und den kontinuierliche Support der letzten Jahre.

Ich danke [REDACTED] für seine jahrelange und überaus geduldige Unterstützung. Er war maßgeblich an meinem heutigen Erfolg beteiligt.

Abschließend gilt mein größter Dank meinen Eltern [REDACTED] für ihren Zuspruch in schweren Zeiten und ihren bedingungslosen Rückhalt. Sie haben mir alles in ihrer Macht stehende ermöglicht und mich während meines Studiums stets finanziell unterstützt. Ohne sie wäre dies nie möglich gewesen. Daher widme ich ihnen diese Arbeit.

*Vielen Dank!*

## Lebenslauf

Sabrina Manuela Schmidt

geboren am 30.01.1993 in Mechernich

ledig

### Schulbildung:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

### Berufliche Ausbildung:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

### Studium:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

### Ärztliche Tätigkeit:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]